DSS 5020 形

デジタル・ストレージ・オシロスコープ

取 扱 説 明 書

菊 水 電 子 工 業 株 式 会 社

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 ・ ・ 校正 ・ ・
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-8438 T3
NP--3635 B
8107100-50SK19

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　　次

1. 特　　長　1
2. 仕　　様　2
3. ご使用上の注意　9
4. 各操作部の説明　12
   4.1 正面パネル　12
   4.2 背面パネル　21
5. 波形を測定するにあたって　22
   5.1 電源コードをコンセントに差し込む前に　22
   5.2 輝線を出すには　22
   5.3 輝線を水平軸に合わせるには　23
   5.4 プローブを校正するには　24
6. 波形の測定方法　25
   6.1 ノンストア・モードでの測定　25
      (1) 1つのチャンネルのみで測定するには　25
      (2) 2つのチャンネルで測定をするには　26
      (3) 2つの波形をADDして測定するには　27
      (4) X－Yスコープとして利用するには　28
      (5) 同期をとるには　30
      (6) 単掃引機能を利用するには　37
      (7) 掃引を拡大するには　39
   6.2 ストアモードでの測定　40
      (1) ストアモードで波形を測定するには　41
      (2) 波形をセーブ（記録）するには　44
      (3) セーブした波形を拡大するには　44
      (4) 波形の比較をするには　45
      (5) 単掃引により波形をセーブするには　45
      (6) トリガ点以前の波形を観測するには　46
7. 動作原理　49
   7.1 デジタル・ストレージオシロの基本原理　49
   7.2 本器の回路構成　51
8. 保守および保存方法　54

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
820618 SK11
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-84387 74

1. 特　　長

菊水電子DSS 5020型 デジタル・ストレージ・オシロスコープは，8ビット CPU を搭載し，最高サンプル・レートが1MHz，実効ストレージ周波数400 kHz で，1024 ワード／CH の記憶容量を持ち，メモリー内に取り込んだデータを各種補間して表示することができる2現象デジタル・ストレージ機能と，20 MHz 2現象の高性能オシロスコープの機能を兼ねそなえた，ポータブル・オシロスコープです。

以下にその代表的な特長について述べます。

(1) 実効ストレージ周波数帯域　DC～400 kHz

正弦波用とパルス波用の2つの補間機能がありますので，単発正弦波も正確に表現します。

(2) 波形の拡大

SAVEした波形を3つのポイントから100倍まで拡大表示が可能です。

(3) 便利な機能

波形の比較，低速現象，単発現象，トリガ点以前の観測等に対応する機能が容易に利用できます。

(4) 同期操作不要のトリガレベルロック機能

新開発のトリガレベルロック回路の採用で一般信号はもとより，デューティサイクル比の大きい信号やビデオ信号でも頻わしい同期操作を不要にします。

(5) リアルタイム・オシロスコープ　20 MHz　2現象

高信頼性で定評のある COS 5020 がベースになっていますので，品位の良いリアルタイム・オシロスコープとして御使用になれます。

(6) 小形，軽量，堅牢

アルミ・ダイカストと鋼板を使用し，小形，軽量ながら堅牢に作られています。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
作成 年月日
仕様番号 S-8438
NP-32635 B
82051K SK11

2. 仕　　様

(1) 垂 直 軸

○ノンストアモード （特に指定のない時は，ストアモードも同じ）

項　　目	規　　格	注
感　　度	NORM；5mV／DIV～5V／DIV ×5MAG；1mV／DIV～1V／DIV	1－2－5ステップ 10 ポジション
感 度 誤 差	NORM ；±3%以内 ×5MAG；±5%以内	但し，10℃～35℃ 1kHz，4－5DIV基準
感度連続変化	パネル指示値の1／2.5以上に減衰できる	
周 波 数 帯 域	NORM ； DC～20 MHz －3dB以内 ×5MAG ； DC～15 MHz －3dB以内 AC結合 ； 下限周波数 10Hz －3dB	50kHz，8DIV基準 ストアモードは別
立 ち 上 り 時 間	NORM ； 約17.5 nS ×5MAG ； 約23.3 nS	ストアモードは別
入力インピーダンス	1MΩ ±2%，25pF ±2pF	
方 形 波 特 性	オーバーシュート；5%以内 その他の歪　　3%以内 但し，10mV／DIV レンジにて，他のレンジは，3%を加えた値を満足する。	10℃～35℃ ノンストアモード
DCバランスずれ分	NORM ； ±0.5DIV 以内 ×5MAG ； ±2 DIV 以内	
直　　線　　性	管面中央2DIVに合わせた波形を上下に移動した時の振幅変化が±0.1DIV以内	
動 作 モ ー ド	CH1 ： CH1 単独動作 CH2 ： CH2 単独動作 DUAL ： 1S～1mS／DIV；CHOP動作 0.5mS～0.5μS／DIV；ALT動作 ADD ： CH1 ± CH2	
CHOP 周 波 数	200 kHz ±0.02%	ストアモードは別
入 力 結 合 方 式	AC － GND － DC	
許 容 入 力 電 圧	400V (DC＋AC peck)	1 kHz 以下
同相信号除去比	50：1 以上	50kHz正弦波にて
チャンネル間干渉	50kHz： 1000：1 以上 20MHz： 30：1 以上	20MHzはノンストアモードのみ
CH1 信 号 出 力	約100mV／DIV開放；約50mV／DIV 50Ω終端時	
CH2 INV BAL	バランス点の変化が管面中央にて1 DIV 以内	

承認 ・・ 校正 ・・
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP－32635 B
82051K SK11
作成 年月日 ・・
仕様番号 S-8438-76

承認 校正
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-3265 H
8206IK SK11
作成 作年月日
仕様番号 S-84387

○ストアモード

項目	規格	注
A/D 変換器	8 bit ハーフフラッシュ形	
最高サンプリング速度	1メガサンプル毎秒	
垂直分解能	8bit, 28点/DIV, 9.14DIVダイナミックレンジ	
感度誤差	NORM ; (±3%)+1LSB以内 ×5MAG ; (±5%)+1LSB以内	
実効ストレージ帯域幅	NORM ; DC ～ 400 kHz ×5MAG ;	サイン補間使用時
実効立ち上がり時間	1.6μS 以内	パルス補間使用時
CHOP 周波数	50Hz～50kHz までTIME/DIVレンジにより変化	

(2) 同期

○ノンストアモード(特に指定のない時はストアモードも同じ)

項目	規格	注
トリガソース	CH1, CH2, LINE, EXT (CH1, CH2は垂直動作モードがDUAL又はADDの時のみ選択できる。他の時は垂直軸動作モードスイッチにより自動的に切換わる。)	
トリガ結合方式	AC, HF・REJ, TV, DC	
極性	+及び−	
トリガ感度	DC～10MHz 0.5 DIV 〔0.10V〕 DC～20MHz 1.5 DIV 〔0.20V〕 ビデオ信号 2.0 DIV 〔0.2 V〕 AC 結合; 10 Hz 以下の信号を減衰 HF・REJ ; 50kHz 以上の信号を減衰	〔 〕内はEXTトリガ入力感度 DC～10MHzおよびDC～20MHzはノンストアモード

トリガモード	AUTO	トリガを外した状態の時，自動的にフリーランする。	
	NORM	トリガが外れた時，輝線は消去され，待機状態となる。	ストアモードは別
	SINGLE	トリガ信号により単一掃引。RESETにより再待機となる。待機中および掃引中は，READY LEDが点灯	ストアモードは別
LEVEL LOCK	デューティレシオ 20：80 で繰り返し周波数 50Hz ～ 20MHzの信号に対し上記トリガ感度の項に 0.5 DIV(0.05V)を加えた値を満足する。		ストアモードでは，繰り返し周波数は 50Hz ～ 400 kHz
EXTトリガ入力	EXTHOR入力端子と共用		ノンストアモードのみ
入力インピーダンス	1 MΩ ± 2% 約 25 PF		
許容入力電圧	100V （DC ＋AC peak）		1 kHz 以下

○ストアモード

項目	規格		注
トリガ感度	DC ～ 400 kHz ： 0.5 DIV(0.1V)		
トリガモード	NORM	トリガが外れた時，表示は以前のトリガで取込んだ波形のままで，トリガ待機状態となる。	ROLLモードは，待機状態の時にも新しい取り込み波形を表示
	SINGLE	トリガ信号により単一掃引し，自動的にSAVEする。RESETによりSAVEが解除され再待機となる。待機中および掃引中は，READY LED が点灯する。	ROLLモードは，待機状態の時にも新しい取り込み波形を表示
プリディレイトリガポイント	水平 2DIV，5DIV，8DIV		
ジッタキャンセラー作動周波数	約 50 kHz		

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正 作成 年月日 95.4.3 仕様番号 S-8430 7804
NP-39635 B 82051K SK11

(3) 水 平 軸

○ノンストアモード （特に指定のない時は，ストアモードも同じ）

項目	規格	注
掃引時間	NORM ; 0.5μS～1S/DIV ×10MAG ; 50nS～0.1S/DIV	1－2－5ステップ 20ポジション
掃引時間誤差	NORM ; ±3% ×10MAG ; ±5% 但し，ノンストアモードの0.5μS/DIVレンジのみ±8%	10℃～35℃
掃引時間連続変化	パネル指示値の2.5倍以上遅くできる。	ノンストアモードのみ
ホールドオフ時間変化範囲	0.5μS～1mS/DIVレンジにおいて，掃引繰り返し周期を2倍以上に連続変化できる。	ノンストアモードのみ
掃引拡大	10倍	
直線性	NORM ; ±3% ×10MAG ; ±5% 但し，ノンストアモードの0.5μS/DIVレンジのみ±8%	
掃引拡大による位置変化	管面中央で1DIV以内	
X－Y動作	X軸はCH1入力信号 Y軸はCH2入力信号	ノンストアモードのみ
X軸感度	垂直軸のCH1に同じ	
感度誤差	NORM ; ±4% ×5MAG ; ±6% 但，10℃～35℃	
周波数帯域	DC～1MHz －3dB	
X－Y位相差	DC～50kHzにて3°以内	
EXT HOR 動作	EXTトリガ入力と共用の端子入力にて掃引する。垂直軸は，CH1，CH2，DUAL，ADDの表示ができる	ノンストアモードのみ
EXT HOR 感度	約0.1 V/DIV	
周波数帯域	DC～1 MHz －3 dB	
垂直軸間位相差	DC～50 kHzにて3°以内	

承認 菊水電子工業株式会社 校正 取扱説明書書式 作成 作月日 仕様番号 S-8438
NP-32635 B 82051K SE-11

承認 ・・ 校正 ・・
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

○ストアモード

項　　目	規　　格	注
水平分解能	10bit/Channel，100点/bit，1024点	
サンプリング周期	100サンプル毎秒～1メガサンプル毎秒	1S～0.1mS/DIVにおけるサンプリング周期は，TIME/DIVによって決定される。50μS～0.5μS/DIVにおいては，1メガサンプル毎秒一定となり，補間によって拡大される。
サンプリング周期誤差	0.02%以内	
ROLL　モード	1S～0.1S/DIVレンジで自動切換	
補間による水平拡大	SAVEした時の時間軸レンジから最高100倍まで（0.1mS/DIVでSAVEした時のみ200倍まで）	トリガポイントによって選択された位置を基準にして拡大
補間の種類	サイン補間およびパルス補間	
演算時間	平均0.067秒(0.7秒)/channel 最大0.2秒(2.4秒)/channel	パルス補間時。 ( )内はサイン補間
SAVE　モード	SAVEスイッチを押す事により，取り込み中の波形をホールドし，SAVEモードとなる。	
REFELENCE	REF スイッチを押す事により，その時管面に表示されている波形を基準波形としてストアする。再度REFスイッチを押す事により解除される。	DUALモードの時は無効。
ストアー インターバル	約0.5秒～5秒連続可変	演算時間を除く

作成 年月日 ・・
仕様番号 S-843880

(4) Z 軸

項目	規格	注
感度	3Vp-p で輝度変調確認可 負で明るくなり，正で暗くなる。	
周波数範囲	DC～5 MHz	
入力抵抗	約 5 kΩ	
許容入力電圧	50Vp-p（DC＋AC peak）	1 kHz 以下

(5) 校正電圧

項目	規格	注
波形	正極性方形波	
周波数	1 kHz ±20％	
デューティレシオ	45 ： 55 以内	
出力電圧	2 Vp-p ±2% 以内	
出力抵抗	約 2 kΩ	

(6) ブラウン管

項目	規格	注
形状	6インチ角形内面目盛付	
螢光体	P 31	
加速電圧	約 2 kV	
有効面積	8×10 DIV	1DIV＝10 mm
目盛	内面目盛の明るさを連続可変	

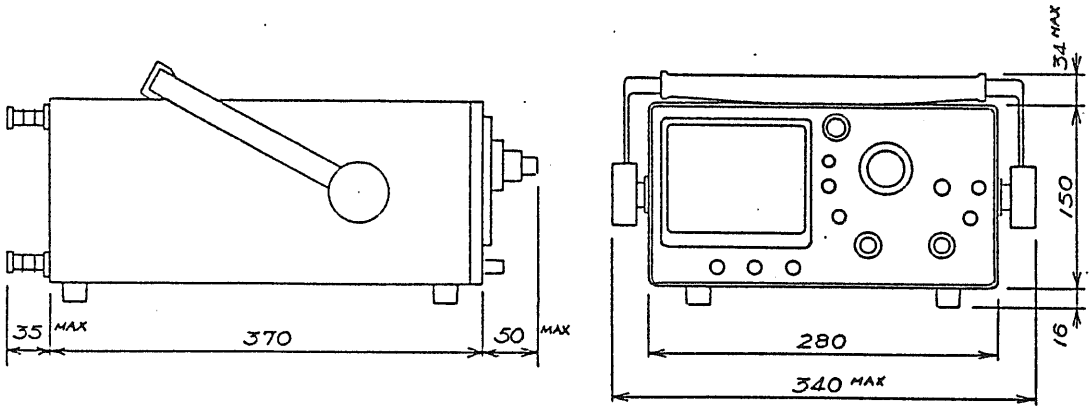
(7) 電源

項目	規格	注
使用電圧範囲	100V，115V，215V，230V 各電圧の ±10％	コネクタによる切換
周波数	50Hz／60Hz	
消費電力	約 48VA	

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-33635 H
82061K SK11
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-8438881

(8) 機 構 部

項　　目	規　　格	注
外 形 寸 法	280W × 150H × 370D	筐体部
	340W × 200H × 455D	最大部
重　　量	約 6.8 kg	



(9) 環 境 条 件

仕様保証範囲　5℃ ～ 35℃　湿度 85% 以下

動作保証範囲　0℃ ～ 40℃　湿度 90% 以下

(10) 付 属 品

P060 －S型プローブ（10：1，1：1，1.5 m） …… 2本

942A型端子アダプタ …… 2コ

電源コード …… 1本

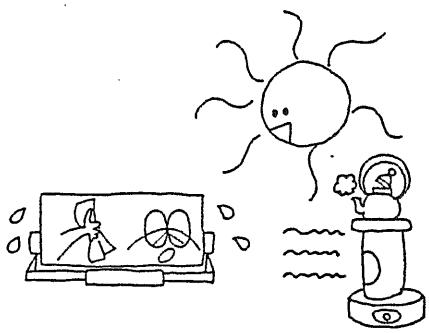
取扱説明書 …… 1部

仕様及びこの取扱説明書の内容を，ことわりなく変更する場合が有りますが，御了承下さい。

手記 ・・ 校正 ・・ 作成 年月日 ・・ 仕様番号 S-843882

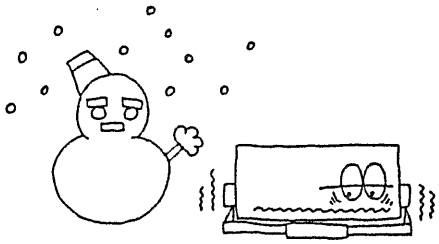
3. ご使用上の注意

○下記のような場所でのご使用は避けて下さい。

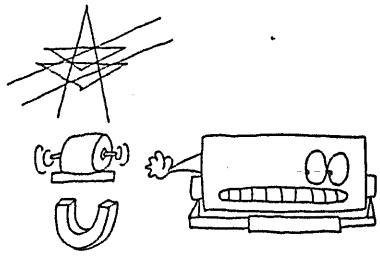


・日光の当たる所等の高温（40℃以上）の場所。

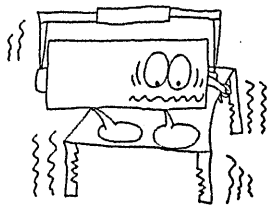
・急な温度の変化。



・0℃以下の場所



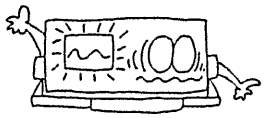
・周囲に強力な磁界や電界のある場所では観測に悪影響を与えます。



・振動の多い場所

承認 ・ ・ | 校正 ・ ・ | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-29635 B 8205IK SK11
作成 年月日 ・ ・ | 仕様番号 S-8438

○ CRTの輝度



・輝度を明るくし過ぎたり，スポットのままで長時間放置しますと，CRTの寿命を大きく損います。

○ 着荷時の開封検査のおねがい

本器は，工場を出荷する前に機械的ならびに電気的に十分な試験・検査を受け，正常な動作を確認され保証されています。

お手もとに届きしだい輸送中に損傷を受けていないかをお確かめ下さい。

万一，不具合がございましたらお買い求め先に，直ちに御連絡下さい。

○ 電源電圧の確認

本器は，背面の電圧切換プラグにより，下表に示す動作電圧範囲で使用することができます。

電源コードを接続する前に電源電圧と電圧切換プラグの設定を確認して下さい。

なお，設定電圧範囲を切り換える場合はヒューズも下表に従って交換して下さい。

設定電圧範囲外での使用は，動作不完全或いは故障の原因になります。

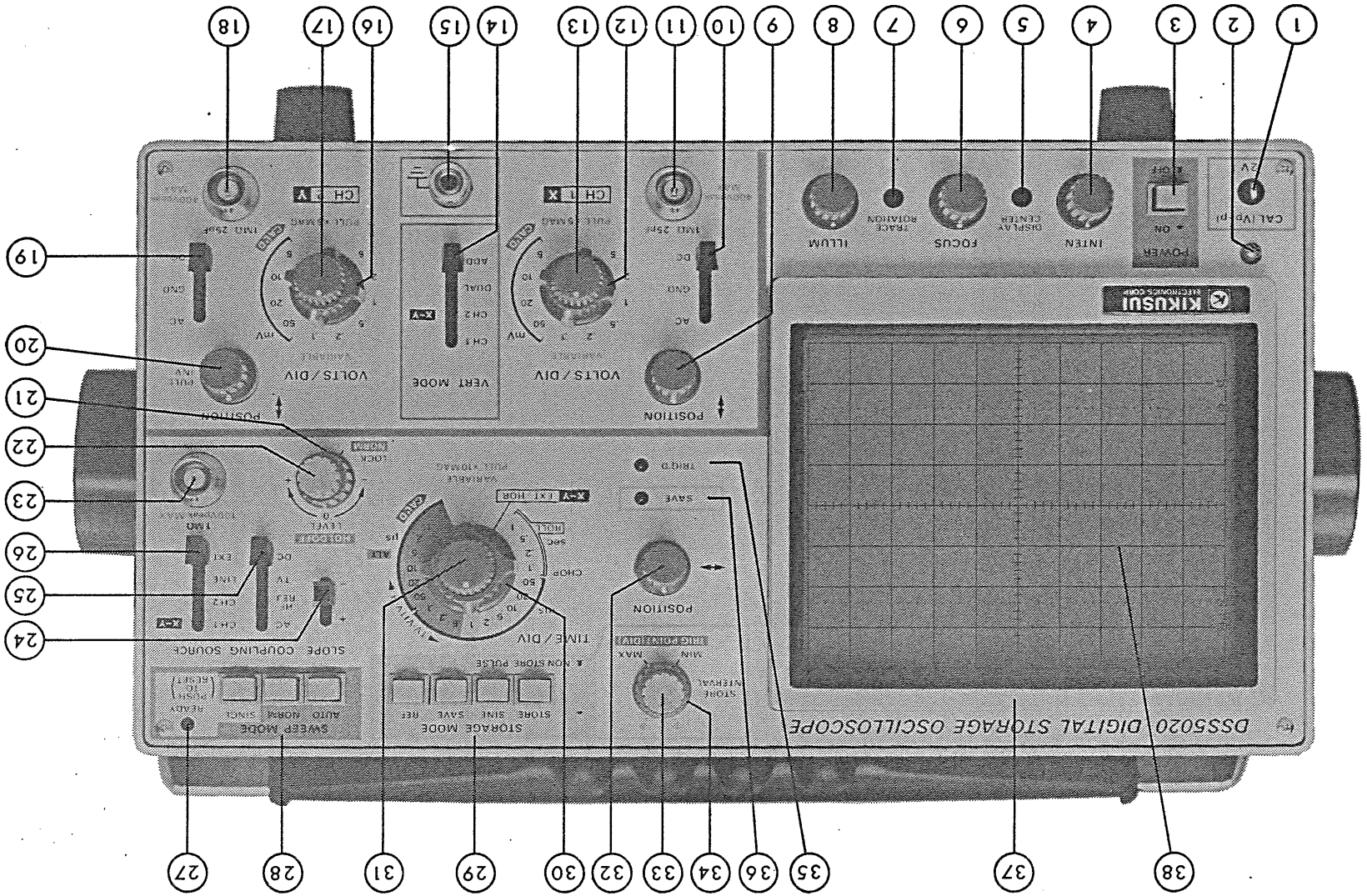
設定位置	中心電圧	使用電圧範囲	使用ヒューズ
A	100V	90～110V	1A
B	115V	104～126V	
C	215V	194～236V	0.5A
D	230V	207～253V	

○ 誤動作時のおねがい

本器が誤動作と思われる場合には，一度電源スイッチをOFFした後に，再びONををするリセット動作を行なって下さい。これによりCPUが正常動作にもどります。

万一，リセットしない場合には当社サービスまでご連絡下さい。

承認 校正 作成 年月日 仕様番号 S-84384



承認	. .		校正	. .	
菊水電子工業株式会社	取扱説明書書式				

NP−32635 B

82051K SK11

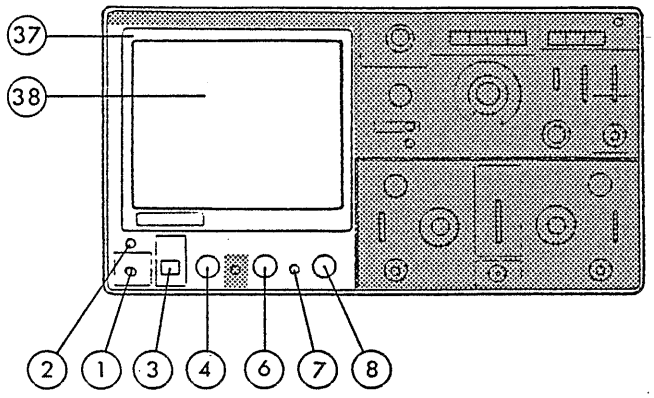
作成		仕様番号	S−843885
年月日	. .		

承認 菊水電子工業株式会社 校正 取扱説明書書式 作成 年月日 仕様 番号 S-8432

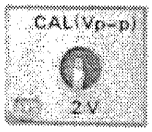
4. 使　　用　　法

(1) 正面パネルの説明

○電源スイッチ　　○CRT関係　　○CAL



CAL(Vp-p) ……①　校正電圧の出力端子です。



周波数約1kHz 電圧2Vp-p の正極性方形波が出力されています。
出力抵抗は約2kΩです。

POWER ……③　電源スイッチです。
電源が供給されると，ボタンの上のLED②が点灯します。

INTEN ……④　輝線又は輝点の明るさを調整します。

FOCUS ……⑥　管面の波形がシャープになるようにフォーカスを調整します。

TRACE ROTATION…⑦　水平輝線と目盛を平行に合せる半固定調整器です。

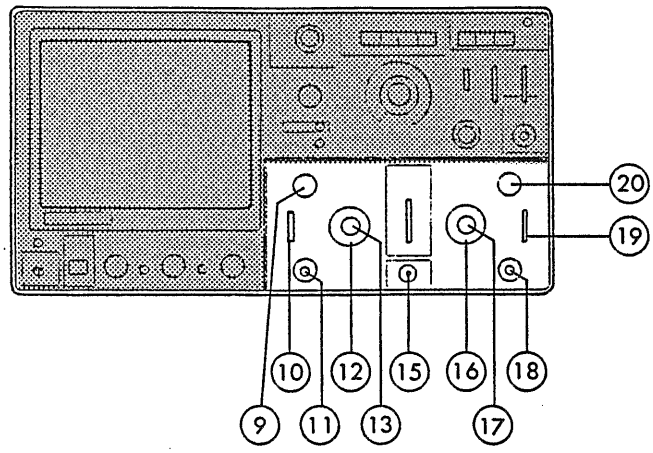
ILLUM ……⑧　スケールの赤色発光目盛の明るさを調整します。

ベゼル……㊲　接写装置がワンタッチで取り付けられるベゼルです。

フィルター……㊳　管面波形が見易すくなる青色のフィルターです。又，必要な時はワンタッチで取り外しができます。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 作成 年月日 仕様番号 S-8432

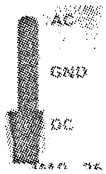
○垂直軸関係



CH 1(X) インプット……⑪　CH1 の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はX軸(水平方向)の入力端子となります。

CH 2(Y) インプット……⑱　CH 2 の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はY軸(垂直方向)の入力端子となります。

AC－GND－DC ……⑩⑲　入力信号と垂直増幅器の結合を選択するスイッチです。



AC ： 交流結合します。

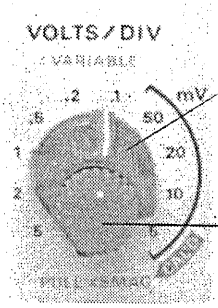
GND： 垂直増幅器の入力が接地され，入力端子は開放されます。

DC ： 直流結合します。

VOLTS／DIV ……⑫⑯　垂直軸の感度を5mV／DIVから5V／DIVまで10レンジに切り換えるスイッチです。

VARIABLE ……⑬⑰　×5MAGスイッチと共用の感度微調整器です。

VOLTS／DIV



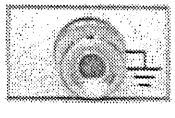
⑫
⑯
⑬
⑰

VOLTS／DIVスイッチの指示感度の1／2.5 以下に減衰できます。

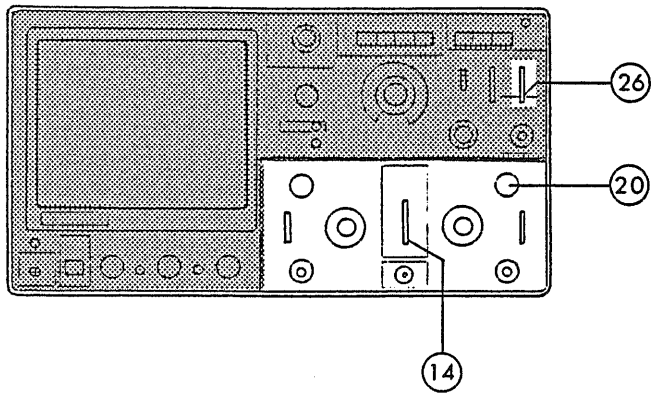
CAL・Dの位置で感度はVOLTS／DIV スイッチの指示値に校正されます。

ツマミを引き出すと増幅器の感度が5倍になります。

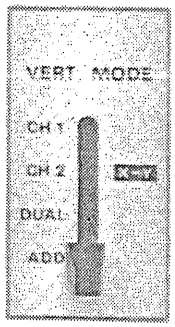
POSITION ……⑨⑳　輝線又は輝点の垂直位置を決める調整器です。



⑮　本体の接地端子です。



VERT MODE ……⑭ CH 1 及び CH 2増幅器の動作様式と共に内部トリガ信号源を選択し，切換えるレバースイッチです。



CH 1 ；CH 1 の垂直増幅器のみ動作し，単現象のオシロスコープになります。
内部トリガ信号源は，CH 1 の入力信号になります。

CH 2 ；CH 2 の垂直増幅器のみ動作し，単現象のオシロスコープになります。
内部トリガ信号源はCH 2 の入力信号になります。

DUAL ；CH 1，CH 2 の各垂直増幅器がCHOP 又はALTで切換わり，2現象のオシロスコープになります。
内部トリガ信号源は，トリガソース撰択スイッチ㉖により選択されます。

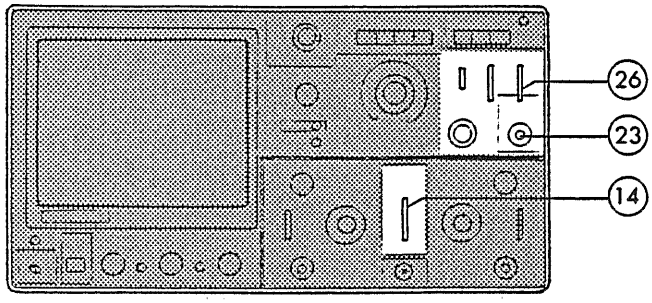
ADD ；CH 1と CH 2 を同時に動作させ，管面にCH 1とCH 2の入力信号の代数和，又は差の信号を描かせます。

CH 1 ＋ CH 2

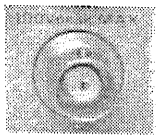
差の場合は，CH 2ポジションツマミ⑳を引き出すと CH 1－CH 2の関係になります。
内部トリガ信号は，トリガソース撰択スイッチ ㉖ により選択されます。

＜注＞ストアモードでセーブした場合に切り換えますと，エラーとなり点滅します。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 作成 年月日 仕様番号 S-8420P



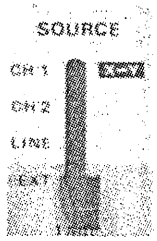
外部トリガ(EXT HOR)……㉓ 入力端子



トリガ回路の外部トリガ入力と共用のEXT HOR入力端子です。

SOURCEスイッチ㉖をEXTに切換えて使用します。

SOURCE ……㉖



トリガ回路のトリガ信号源を選択するスイッチです。

又，このスイッチで選択された信号がそのまま EXT HORの入力信号となります。

CH 1 X−Y ；VERT MODEスイッチ⑭がDUAL及びADDの時の内部トリガ信号源をCH 1に選択します。

又 X−Y動作時のX信号をCH 1 (X)に選択します。

CH 2 ；VERT MODEスイッチがDUAL及びADDの内部トリガ信号源をCH 2 選択します。

LINE；ライン（電源）信号がトリガ信号源となります。

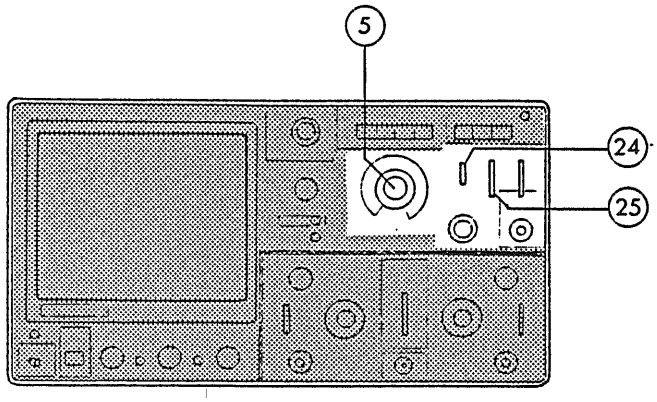
EXT ；外部トリガ(EXT HOR)入力端子㉓の入力信号がトリガ信号源となります。

又 X−Y，EXT HOR 動作時のX軸を外部掃引とします。

＜注＞ VERT MODE スイッチがCH 1又はCH 2の時内部トリガ信号源はSOURCE スイッチで選択できません。

すなわち,単現象動作時の内部トリガ信号源は,VERT MODE スイッチにより決定されます。

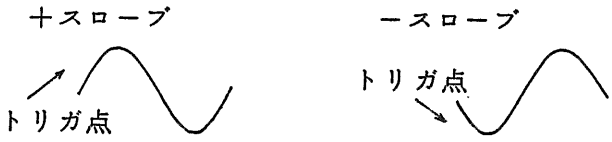
承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正 作成 年月日 仕様番号 S−8430



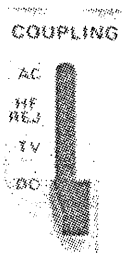
SLOPE ……㉔ トリガ点のスロープを選択するスイッチです。

＋　；トリガ信号源信号が トリガレベルを負から正に横切る時，トリガされます。

－　；トリガ信号源信号がトリガレベルを正から負に横切る時トリガされます。



COUPLING ……㉕ トリガ信号源とトリガ回路の結合方式を選択すると共に，TV 同期回路の接続も選択します。



AC　；トリガ信号源が交流結合になります。

HF・REJ；トリガ信号源が交流結合になり，さらに50 kHz 以上の信号を減衰します。

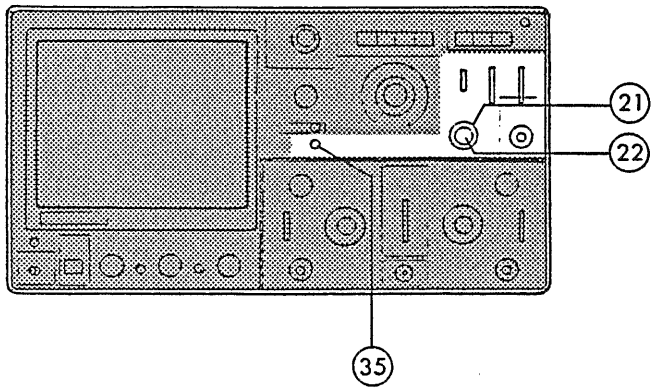
TV　；トリガ回路に TV 同期分離回路が接ながれ，TIME／DIV スイッチ㉚ のダイヤル指示値に従い TV・V，TV・H に同期します。

TV・V　0.5 S ～ 0.1 mS／DIV

TV・H　50μS ～ 0.2μS／DIV

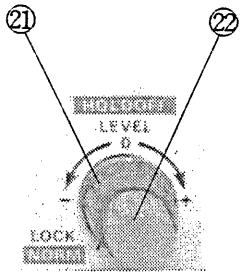
DC　；トリガ信号源が直流結合になります。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書 承認 校正 作成 仕様番号 S-8438



HOLDOFF ……㉑ ホールドオフタイムコントロールツマミと同軸

LEVEL ㉒ のトリガレベル調整器です。



ホールドオフタイムコントロールは，LEVEL ツマミ㉒の操作で同期がとれないような複雑な波形の観測に使用します。

トリガレベル調整は観測波を静止させる（同期をとる）と共に書き出し点を調整します。

→＋で管面上方へ，－←で管面下方へトリガレベルを移動できます。

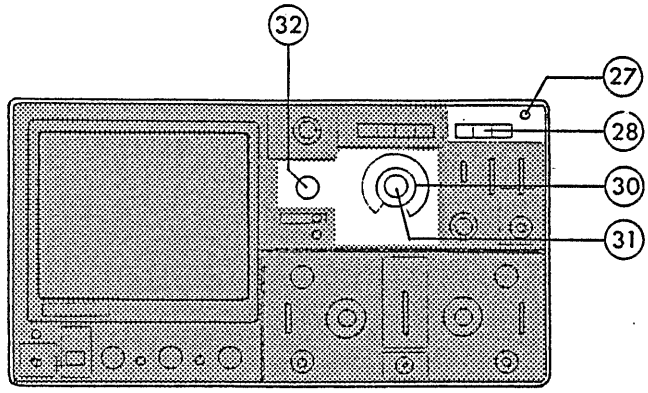
LOCKの位置に固定するとトリガレベルは微小振幅（信号）から大振幅（信号）まで最良の値に保持され，わずらわしいトリガレベルの調整が不要になります。

又トリガされるとランプ㉟が点灯します。

承認 菊水電子工業株式会社 校正 取扱説明書 作成 年月日 仕様番号 S-8438

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
校正
作成 年月日
仕様 番号 S-8438

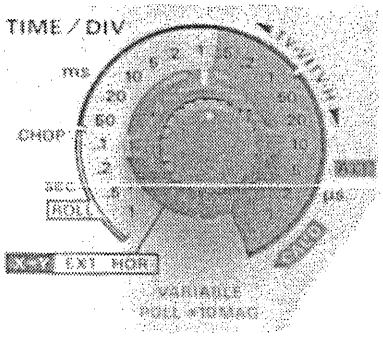
○時間軸関係



TIME／DIV……㉚

掃引時間を設定するスイッチです。

又，スイッチをX－Y EXT HORの位置にするとCH 1をX軸とするX－Y動作と，外部掃引入力X軸とするEXT HOR 動作となります。



㉚

㉛ VARIABLE……㉛

PULL × 10 MAG

×10 MAG スイッチと共用の掃引時間の微調整器です。（ストアー時には動作はしません）掃引時間をパネル指示値の 2.5 倍以上に遅くできます。CAL ıDの位置で掃引時間は校正されます。

POSITION……㉜ 輝線の水平位置を決める調整器です。

SWEEP MODE……㉘ 掃引の動作方式を選ぶスイッチです。

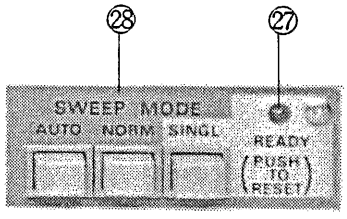
AUTO ；トリガ信号がない時及び 50 Hz 以下のトリガ信号の時，掃引はフリーランニングとなります。

NORM ；トリガ信号がない時，掃引は待機状態となり，輝線は消去されます。主に 50 Hz 以下の繰り返し信号の観測に使います。

SINGLE ；リセットスイッチと共用の単掃引スイッチです。

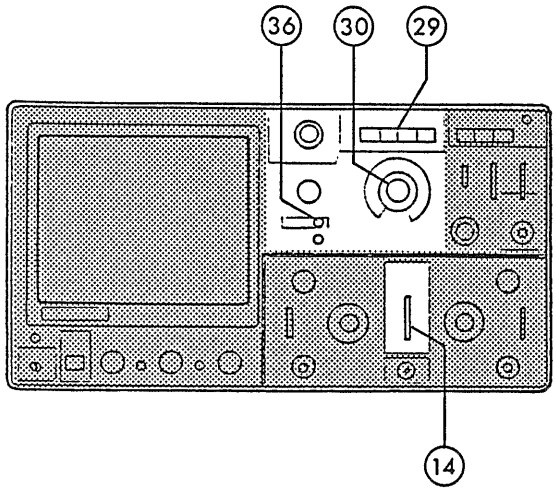
（PUSH TO RESET）三つのボタンがプッシュ・アウトした状態で単掃引動作となり，このボタンを押すとリセットされます。

リセットされるとREADYランプ㉗が点灯し，単掃引が終了した時，ランプは消えます。

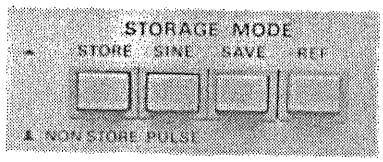


承認 校正
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
作成 年月日 仕様 番号 S-8041

○ストアモード関係



STORAGE MODE ……㉙ ストア／ノンストアの切り換え及びストアー時のモードを選ぶスイッチです。



スイッチで次のようなモードが選べます。

STORE／NON STORE

；⊓ でノンストアモードになり，リアルタイムのオシロスコープになります。

⊓⊔ でストアモードになり，デジタル・ストレージ・オシロスコープになります。

SIN／PULSE ；時間軸ロータリースイッチ㉚が 50 μsec／DIV ～ 0.5μsec／DIVでのデータの補間方法を選ぶスイッチで，セーブした波形の拡大時にも有効です。

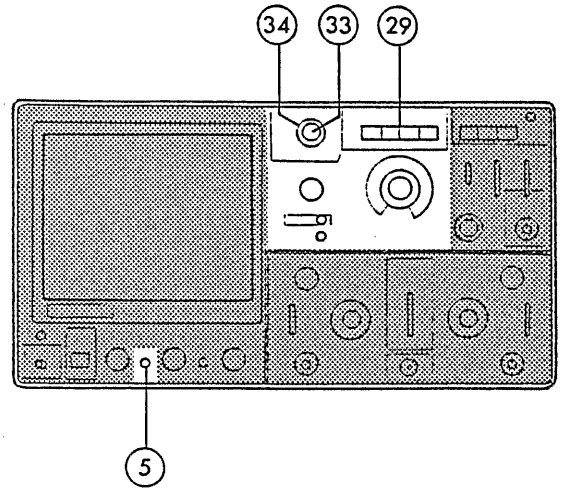
⊓ でパルス補間を行ない，パルス波等の直線的な波形の観測に利用できます。

⊓⊔ でサイン補間を行ない，400 kHz以上の周波数成分を含まない波形の正確な表示に利用できます。

SAVE ；表示波形を記録し，データの取り込みを中止しランプ㊱が点灯します。記録した後時時間軸ロータリー・スイッチ㉚によって波形を100倍まで補間により拡大することができます。

（注） 記録した時の時間軸レンジより遅く，または100倍を超えた場合（0.1mS／DIV を除く）には，波形が点滅してエラーである事を警告します。またセーブした時にVERT MODE ⑭を変化させた時も同様に点滅します。

NP-29635 R
82051K SK11



SAVE REF ㉙；ボタンを押すとその時管面に表示している波形をホールドし，次から取り込む波形と遂次比較することができます。

STORE INTERVAL …㉝

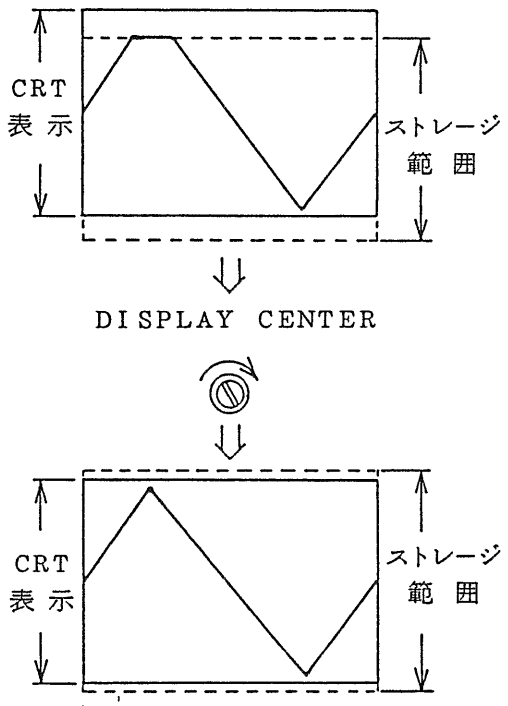
；データを取り込む間隔を選ぶボリュームで，左に回し切ると連続取込みとなり，右に回すと取込み間隔を 0.5 秒～ 5 秒に 連続可変できます。

TRIG POINT(DIV) …㉞

；トリガ以前の波形を観測する際等にトリガポイントを選ぶスイッチで，2－5－8(DIV)が選べます。

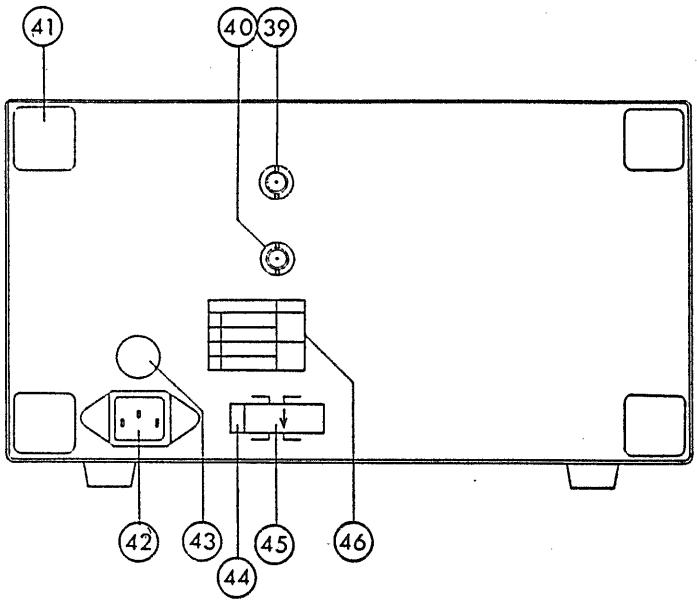
DISPLAY CENTER …⑤

；地磁気等の影響によりストレージ範囲がスケールに合わず，波形がクリップしてしまう事が有ります。このような場合に調整を行なう為の半固定調整器です。時計方向に回すと表示波形全体が上にあがり，半時計方向で下がります。



承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 草式 校正 作成 作日日 仕様 番号 S8438C01

(2) 背面パネルの説明



∘ Z AXIS INPUT ……㊴ 外部輝度変調用の入力端子です。

∘ CH 1 SIGNAL OUTPUT ……㊵ 周波数カウンター等に使用する信号出力端子です。
CH 1 入力端子からの入力信号を管面 1 DIV に対して約 100 mV の振幅で出力します。
50 Ω にてターミネートした時は約 1/2 に減衰します。

∘ 電源関係

電源コード用

コネクタ……㊷ 本器に電力を供給する電源コード用のコネクタです。
付属の電源コードを差し込んで使用します。

FUSE ……㊸ 1次側のヒューズホルダです。
表㊻に示すヒューズを入れます。

電圧切換コネクタ ……㊹ 本器の使用電源電圧範囲を選ぶコネクタです。

電圧切換プラグ……㊺ 使用電源電圧に合わせ電圧切換プラグの矢印を表㊻に従って合わせます。

∘ その他 ……㊶ コード巻きと兼用の足です。
本器を縦にした位置で使用する時の足です。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 草案 校正 作成 年月日 仕様番号 S-8438

5. 波形を測定するにあたって

1 電源コードをコンセントに差し込む前に

○電源電圧

電源コードをコンセントに差し込む前に，背面パネルの電圧切り換えプラグ㊹が電源電圧に適合している事を確かめて下さい。適合していない場合には「ご使用上の注意」の項（Ｐ－１０）を参考に変換を行なって下さい。

2 輝線を出すには

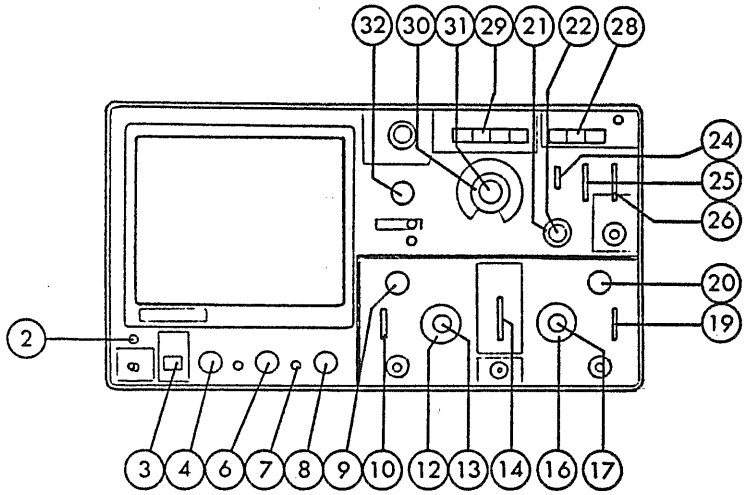
1）各々のツマミを下表のようにセットして下さい。

名　　称		設　　定
POWER	③	OFFの位置
INTEN	④	3時の位置
FOCUS	⑥	ほぼ中央
ILLUM	⑧	左まわし
VERT MODE	⑭	CH1
↕ POSITION	⑨⑳	ほぼ中央で押し込む
VOLTS/DIV	⑫⑯	50mV/DIV
VARIABLE	⑬⑰	CAL'D(右まわし)でツマミを押し込む
AC—GND—DC	⑩⑲	GND
SOURCE	㉖	CH1
COUPLING	㉕	AC
SLOPE	㉔	＋
LEVEL	㉒	LOCK(左まわし)
HOLD OFF	㉑	NORM(左まわし)
SWEEP MODE	㉘	AUTO
STORE/NON STORE	㉙	NON STOREの位置
TIME/DIV	㉚	0.5ms/DIV
VARIABLE	㉛	CAL'D(右まわし)でツマミを押し込む
↔ POSITION	㉜	ほぼ中央

表５－１

2）以上のようにセットをしましたら電源コードをコンセントに差し込んで下さい。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-8438



3) POWER ③を⊔ONにし，ツマミ左上のランプ（LED）② が点灯することを確かめます。

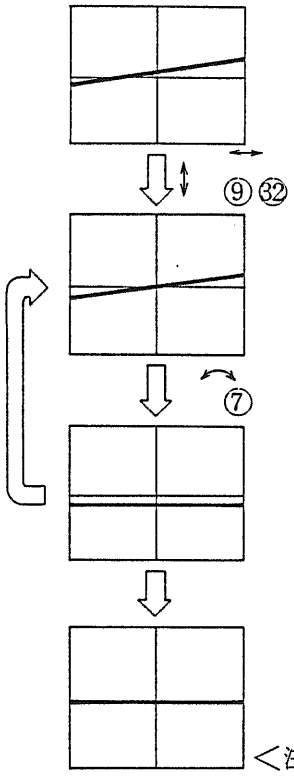
約２０秒後，管面に１本の輝線が現われます。

１分以上待っても輝線が現われないときは再度 1）からやり直して下さい。

4）INTEN ④， FOCUS ⑥ を調整し，見易くシャープな輝線になるように調整します。

3 輝線を水平軸に合わせるには

地磁気等により輝線が水平軸に合わない場合の調整です。



1） まず CH1 の入力を GND にして輝線を出して下さい。この時輝線が左の図のように水平軸に合わない場合に調整を行ないます。

2） 垂直 POSITION ⑨，水平 POSITION ㉜ を調整して輝線を中心に合わせます。

3） TRACE ROTATION ⑦ をドライバーで調整して輝線を水平にして下さい。

4） 3)の調整の後輝線が水平のスケールに乗らない場合には 2)と3)を何回かくり返して下さい。

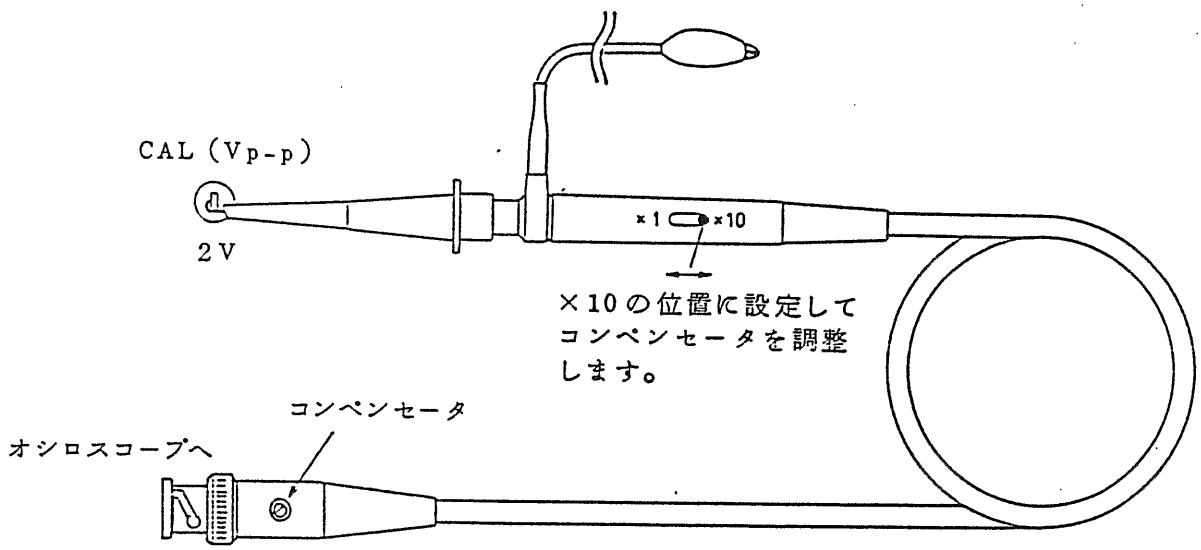
＜注＞ オシロスコープの向きを換えてご使用になる場合には必ず上記の調整を行なうようにして下さい。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
校正
作成 年月日
仕様 番号 S-8438
NP 3937 H 8205IK SE11

4 プローブを校正するには

プローブは一種の広帯域アッテネータを形成しております。このため，位相補正が正しく行なわれていないと，観測波形に歪を与え，間違った波形を観測することになりますので，測定前には正しく校正する必要があります。

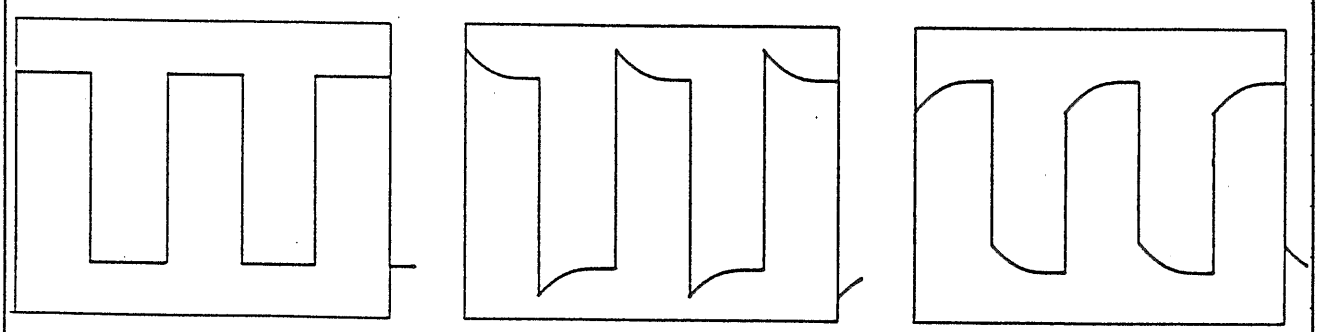
校正は，本器正面パネルの校正端子①の信号を使用して行ないます。



プローブをCH1又は，CH2 の入力に接続し，VOLTS/DIV スイッチを50mV にセットします。

プローブ先端を，校正電圧端子に接続し，下図の様に波形を観測しながら，コンペンセータを絶縁ドライバー等で回し，最良な波形になる様に調整します。

最良　　要調整　　要調整



手記 ・ ・ 校正 ・ ・
菅木電子工業株式会社 取扱説明書書式
作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S-8438C8

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

6. 波形の測定方法

6.1 ノンストアモードでの測定

この章ではノンストアモード（通常のリアル・タイム・オシロスコープ）での測定方法を説明します。

1	1つのチャンネルのみで測定するには

以下の操作は，CH1 のみを動作させた時の説明ですが，CH2 のみの場合には，説明文中の CH1 に関する操作を CH2 に置換えることにより動作させることが出来ます。

1）表5－1（P－22）のようにツマミをセットして下さい。

2）CH1 INPUT端子⑪へ付属のプローブの切り換えスイッチを10：1にして接続し，CAL端子①より2Vp-pのCALIBRATOR信号を加えます。

3）AC－GND－DCスイッチ⑩をACに切り換えると，図6－1のように波形が観測できます。

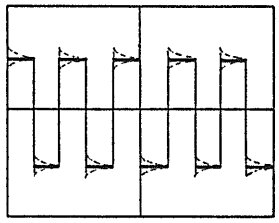


図6－1

4）この時波形が実線（⊓⊔）のように出ない場合（⊓⊔や⊓⊔）にはプローブの校正が必要です。

<注> プローブの校正（P－24）参照。

5）FOCUS ⑥を調整し，波形が最もシャープになるように調整します。

6）一般の波形観測の際はVOLTS／DIVスイッチ⑫，TIME／DIVスイッチ㉚を調整し，観測に適した振幅及び山数にセットします。

7）↕POSITION ⑨，↔POSITION ㉜を調整しスケールに合わせ電圧（Vp-p）周期（T）等を読みとります。

<注> 交流成分を含まない直流を測定する場合にはSWEEP MODE ㉘がNORMですと，トリガがかかりませんので輝線が出ないので注意して下さい。

作成 作図 ・ ・ 仕様 番号 S-8438899

2	2つのチャンネルで波形を観測するには

1) MODEスイッチ⑭をDUAL に切り換えると，もう一本の輝線が現れます。これが CH2 の輝線です。（前項の説明の輝線は CH1 のものとします）

前項までの操作で，CH1は CAL 波形が， CH2 は無信号なので横一本の輝線が現われます（図６－２）。

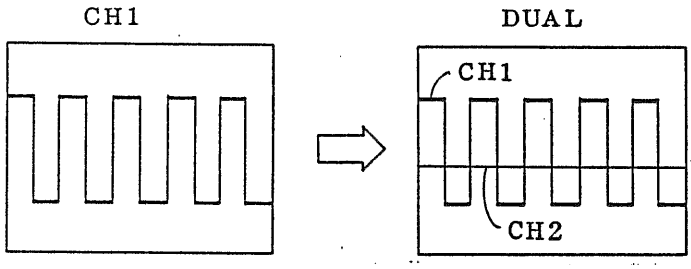


図６－２

2) CH2 入力端子⑱ にCH1と同様に，付属のプローブでCAL波形を入力し，AC—GND—DC スイッチ⑲をＡＣに切り換えます。VOLTS／DIV ⑫⑯を 0.1 V／DIV，↕ POSITION⑨⑳ を調整すると，図６－３のように２現象波形が観測できます。

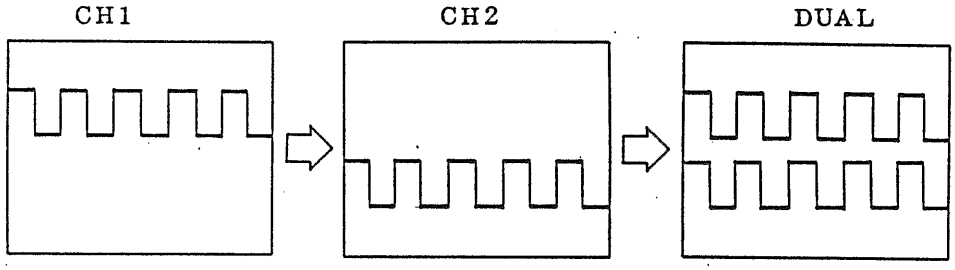
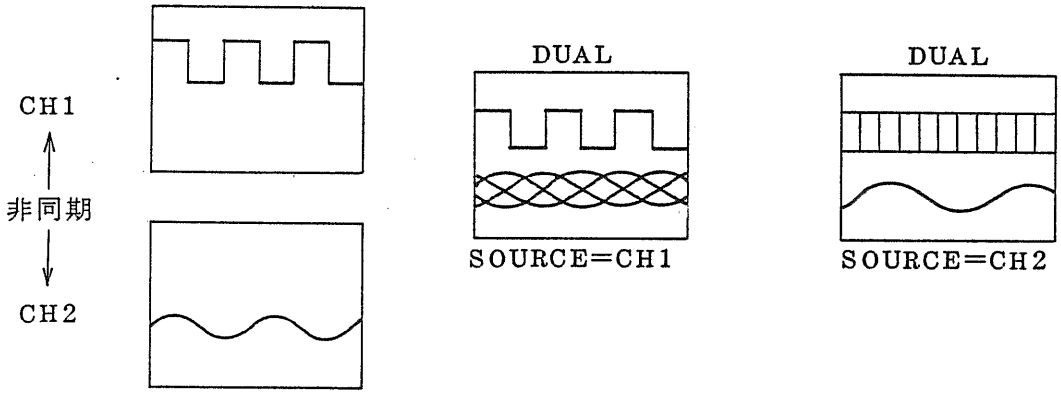


図６－３

3) ２現象動作（ DUAL及びADD ）においては，トリガ信号源をSOURCE スイッチ㉖によりCH1 又はCH2 のどちらかを選択する必要があります。

従って，CH1 とCH2 の信号が同期の関係にあるときは両方の波形は共に静止しますが，同期の関係にないときは，SOURCEスイッチ㉖により選ばれた信号だけが静止します。

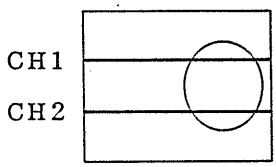


菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 校正 作成 年月日 仕様 番号 S-84390
NP-2965 H SP65H SERIES

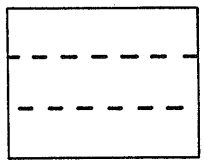
承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 作成 年月日 仕様 番号 S-8439

<注>本器の2現象動作は，CHOP動作及びALT動作の切り換えがTIME/DIVスイッチ㉚に連動し自動的に切り換わります。実際には，1 mS/DIV以下のレンジでCHOP動作，0.5 mS/DIV以上のレンジでALT動作するようになっています。

1 mS/DIV以下のCHOP動作

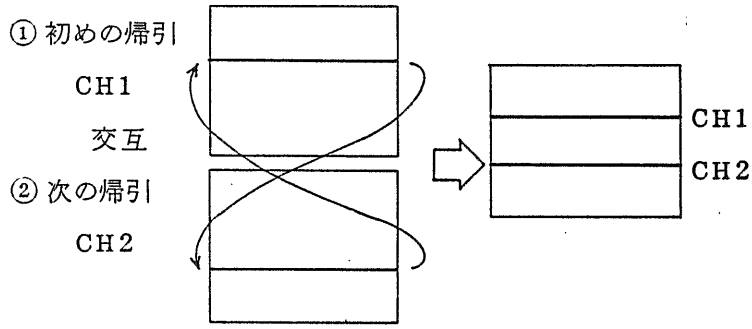


拡大



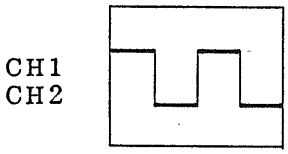
帰引が低速でも同時に2つの波形が観測できます。

0.5 mS/DIV以上のALT動作

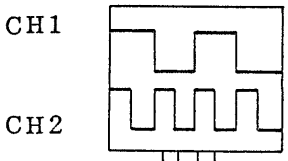


帰引が高速ですと同時に2つの波形が観測できます。

3	2つの波形をADDして観測するには

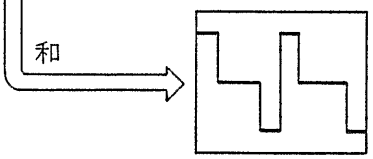


∘ 測定を行なう前に，CH1，CH2に同一信号を入力してVARIABLEツマミ⑬⑰を使って感度を合わせる。この時垂直増幅器の直線性を考慮し管面の中央で行なって下さい。



∘ 和を求めるには

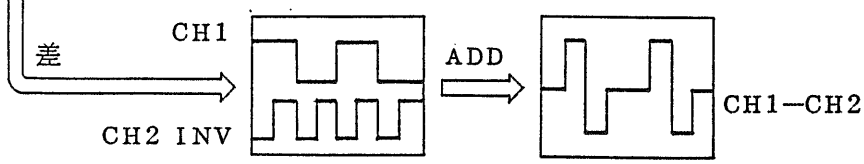
VERT MODEスイッチ⑭をADDにすると，CH1信号とCH2信号の和の信号が管面に表示されます。



∘ 差を求めるには

1） CH2 POSITION ⑳をPULL INVにするとCH2の波形が反転されて表示されます。

2） VERT MODEスイッチ⑭をADDにするとCH1信号とCH2信号の差が管面に表示されます。



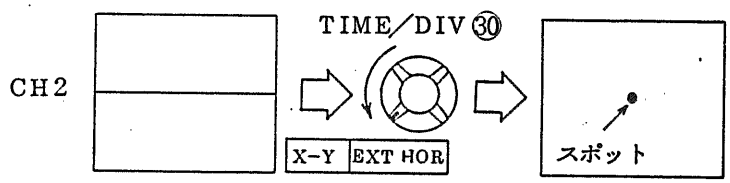
4 X－Yスコープとして利用するには

本器のX－Y動作はVERT MODEスイッチ⑭により単現象X－Y動作と，2現象X－Y動作が選べます。

○単現象X－Y動作

1) VERT MODEスイッチ⑭をCH2 X－Y にします。

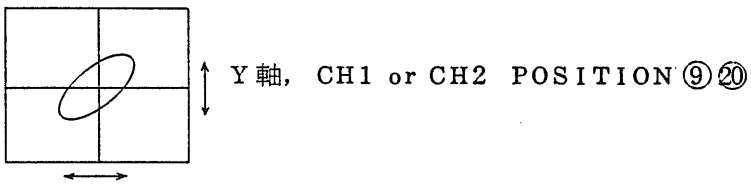
2) TIME/DIVスイッチ㉚を X－Y EXT HOR に切り換えると内部の掃引回路が停止しX－Yスコープになります。



3) SOURCEスイッチ㉖ でX軸を選びます。この時のY軸を下表のようにVERT MODEスイッチ⑭で選んで（CH2を除く）下さい。

SOURCE ㉖	X軸	VERT MODE ⑭ Y軸
CH1 [X－Y]	CH1	CH2 [X－Y]
LINE	LINE	CH1 or CH2
EXT（外部掃引）	EXT	CH1 or CH2

4) 以上の設定により単現象X－Y動作になりますが，CH1 POSITION⑨は動作しなくなり，水平POSITION㉜がX軸POSITIONとして動作します。Y軸POSITIONは，CH1及びCH2のPOSITION ⑨⑳で動作します。

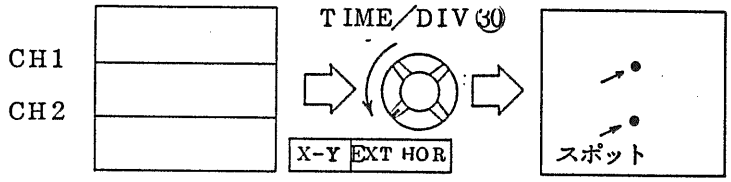


承認 菊水電子工業株式会社 校正 取扱説明書書式 作成 年月日 仕様番号 S-8439002

承認 校正
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
作成 年月日
仕様番号 S-8439

○ 2現象X－Y動作

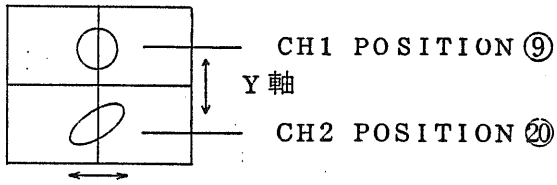
1） VERT MODEスイッチ⑭をDUALに切り換えてから，TIME/DIVスイッチ㉚を X-Y | EXT HOR にします。



2） SOURCEスイッチ㉖ でX軸を選んで（CH1，CH2を除く）下さい。

SOURCE ㉖	X軸	Y軸
LINE	LINE	CH1 and CH2
EXT(外部帰引)	EXT	CH1 and CH2

3）以上の操作によりCHOP動作で2現象同時に観測できるX－Yスコープとなります。又POSITIONは，X軸が水平POSITION ㉜，Y軸がCH1，CH2 POSITION⑨⑳ でそれぞれ動作します。



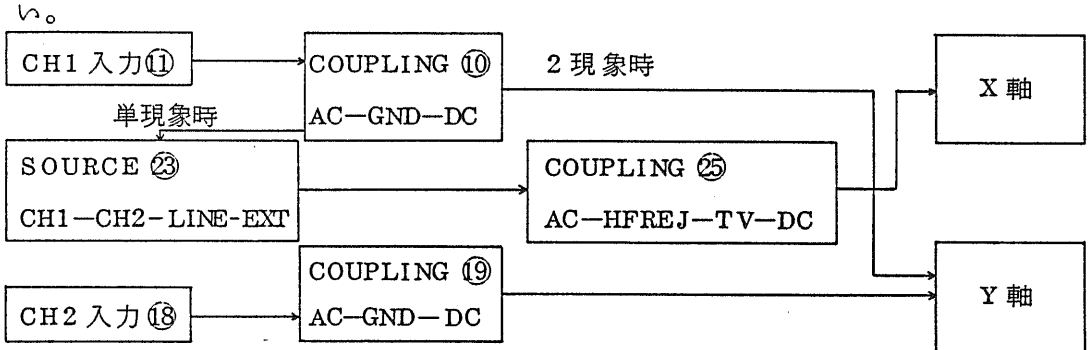
X軸，水平POSITION ㉜

○ X－Y動作時の周波数帯域幅

X軸 DC～ 1MHz(－3dB)

Y軸 DC～20MHz(－3dB)但しX5MAG時はDC～15MHz（－3 dB）

<注> X－Y動作時には，AC—GND—DCスイッチ⑩⑲の他にTRIG COUPLING スイッチ㉕によってX軸信号がAC，HFREJ．DC，接続されますので注意して下さい。



X—Y動作時のブロックダイアグラム

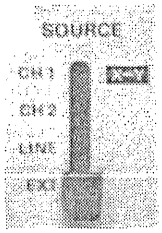
5 同期をとるには

オシロスコープにとって，同期は最も大切な機能の一つです。本器の同期回路には，入力信号波形又は電源波形によりトリガをかける内部トリガが回路と，入力信号波形と同期関係にある外部信号によりトリガをかける外部トリガ回路があります。そこで機能を充分に活用していただく為にも同期のとり方を正しく理解して下さい。

一般にトリガをかけるには次の順序で行ないます。

1) トリガ入力信号源を選ぶ SOURCE ㉖ ⇨ 2) 結合方法を選ぶ COUPLING ㉕ ⇨ 3) 極性を選ぶ SLOPE ㉔ ⇨ 4) トリガレベルを合わせる LEVEL ㉒

1) SOURCE スイッチ㉖の動作



入力信号波形を静止させて観測するためには，トリガ回路に入力信号又は入力信号と時間的に一定の関係のある信号を信号源として加え，これによって掃引回路をトリガします。

このトリガ回路の信号源を選ぶスイッチがSOURCE スイッチ㉖です。

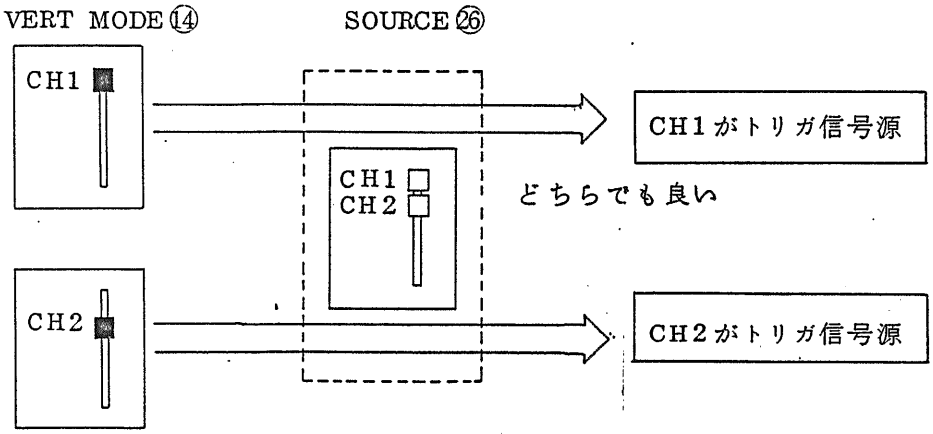
○ 内部トリガ

CH1，CH2：簡単にトリガでき最も多く使います。

CH1，CH2 入力端子⑪⑱ より加えられた信号が，トリガ信号源として取り出され，常に管面波形に比例したトリガ信号が得られます。

〔CH1 又はCH2 の単現象動作時〕

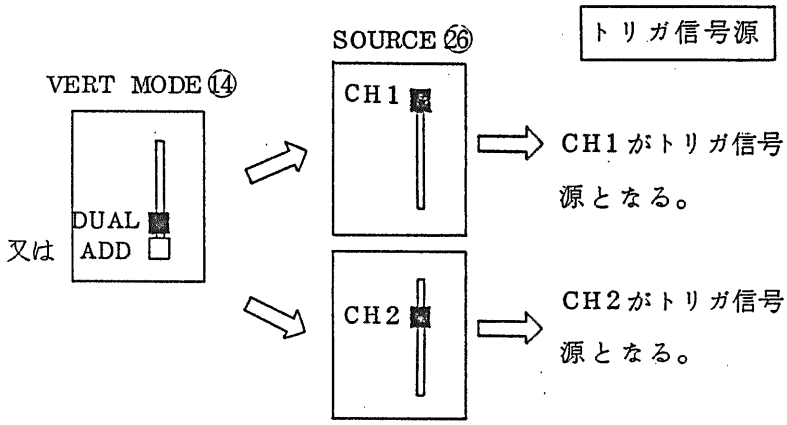
単現象動作時には，VERT MODE スイッチ⑭によって選ばれた信号がそのままトリガ信号源となります。



承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
校正
作成 年月日
仕様 番号 S-8439-04

〔CH1とCH2の2現象及びADD動作時〕

DUAL及びADD動作の時はSOURCEスイッチ㉖で選ばれたチャンネルがトリガ信号源となります。



2現象及びADD動作時のトリガ信号源

<注> P25「2つのチャンネルで波形を観測するには」参照

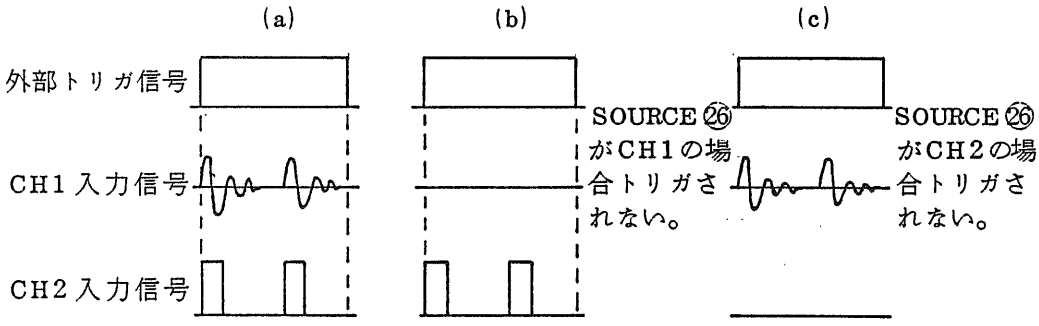
LINE ： 電源ラインがトリガ信号源となります。

観測しようとする信号がライン周波数と同期の関係にある場合，特に微少なハム等の観測に適しています。

○外部トリガ

EXT ： 外部トリガが入力端子㉓の入力信号をトリガ信号源とします。

CH1又はCH2 に入力される波形と何らかの同期関係にある別の外部信号によりトリガをかけることができ，垂直入力信号をトリガ信号源としないため，管面波形にとらわれずに波形観測が行なえます。

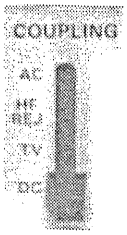


CH1及びCH2の入力信号が変化する場合

(a)の場合，SOURCE㉖はCH1及びCH2でトリガがかかりますが(b)(c)の場合，SOURCE㉖がCH1又はCH2ではトリガがかからないので外部トリガ信号を利用して下さい。

承認 校正 作成 仕様番号 S-84390005
菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式

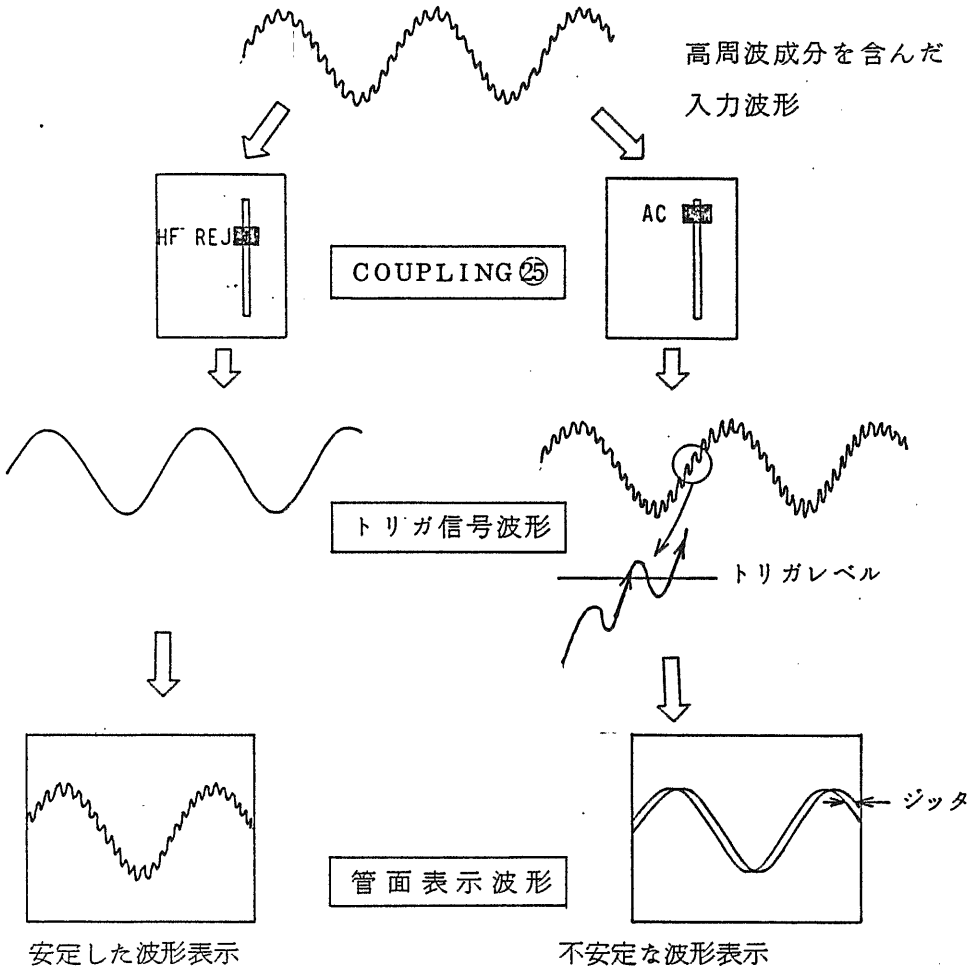
2) COUPLINGスイッチ㉕の動作



観測波形に合わせ，トリガ信号とトリガ回路の結合方式を選ぶスイッチで，AC，HF REJ，TV，DCがあります。

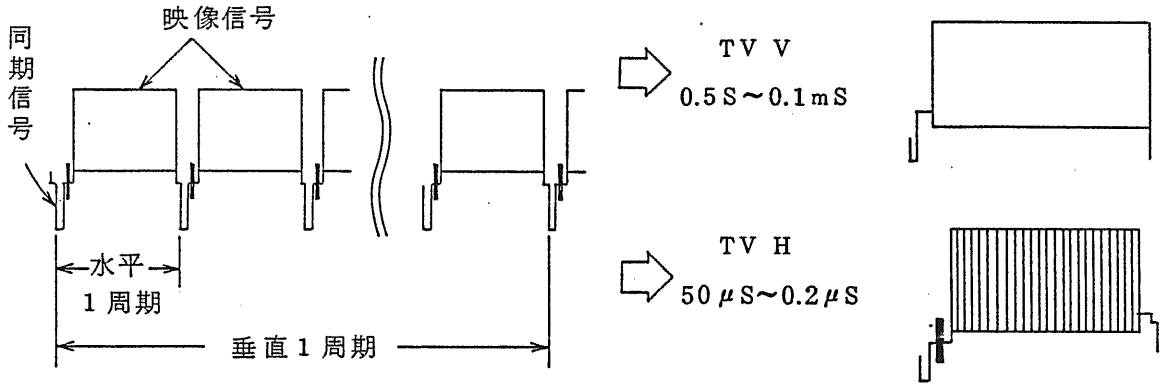
AC：トリガ信号の直流成分と超低周波成分（10Hz以下）をカットしますので直流成分に左右されることなく安定なトリガがかけられます。
通常この位置で使用します。

HF REJ：トリガ信号に重畳した高周波成分をカットします。
トリガ信号は交流結合され，さらにローパスフィルター（50kHz，－3dB）を通過したのちトリガ回路へ導かれます。

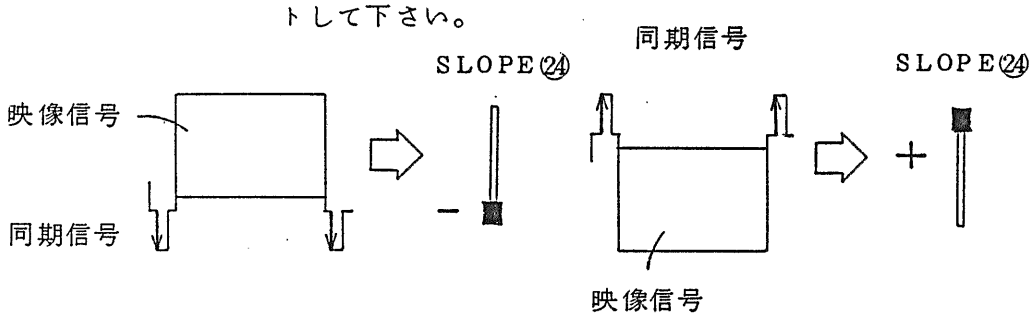


承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正
作成 年月日
仕様 番号 S-84390

TV：ＴＶ映像信号を観測する時に使用します。
トリガ信号はＡＣ結合され，トリガ回路（レベル回路）を経てＴＶ同期分離回路へ接続されます。
ここで同期信号を取り出し，トリガ信号源とするため，非常に安定したＴＶ映象波形を観測することができます。
又，TIME／DIVスイッチ㉚に連動し，ＴＶ・ＶとTV・Hが次のように切り換わります。



極性（SLOPE㉔は，映象信号に合せて下図のようにセットして下さい。

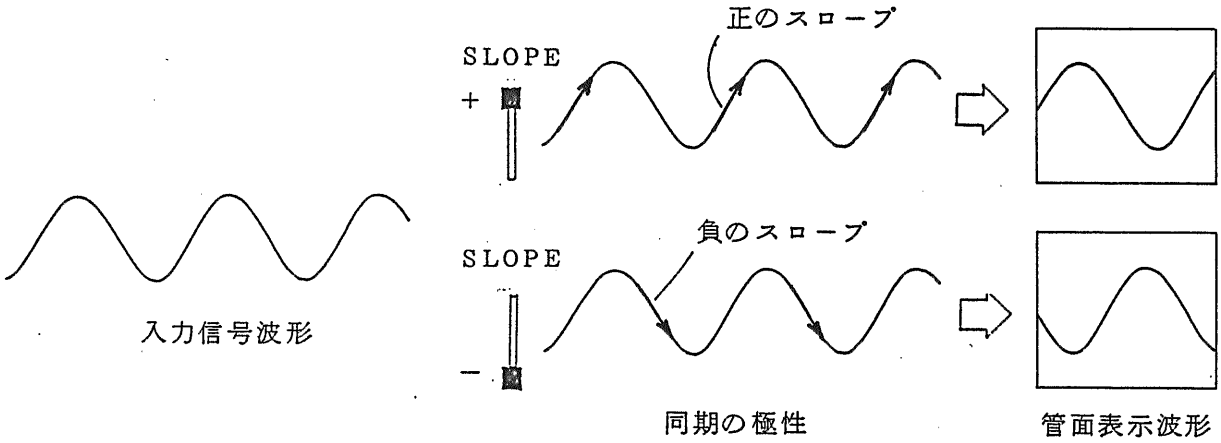


DC：トリガ信号源はトリガ回路と直流結合しますので，直流成分より同期をかける時，又は低周波数及びデューティサイクル比の大きい波形に同期させるときに使用します。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-8439-07

3） SLOPEスイッチ㉔の動作

同期の極性（SLOPE）を選ぶスイッチです。



4） LEVEL（LOCK）ツマミ㉒の操作

観測波形を静止させる為にトリガレベルを調整を行なうツマミです。LOCKの位置（左り回し切り）にしますと調整を行なわずに安定した同期が得られます。

レベルロックの位置では

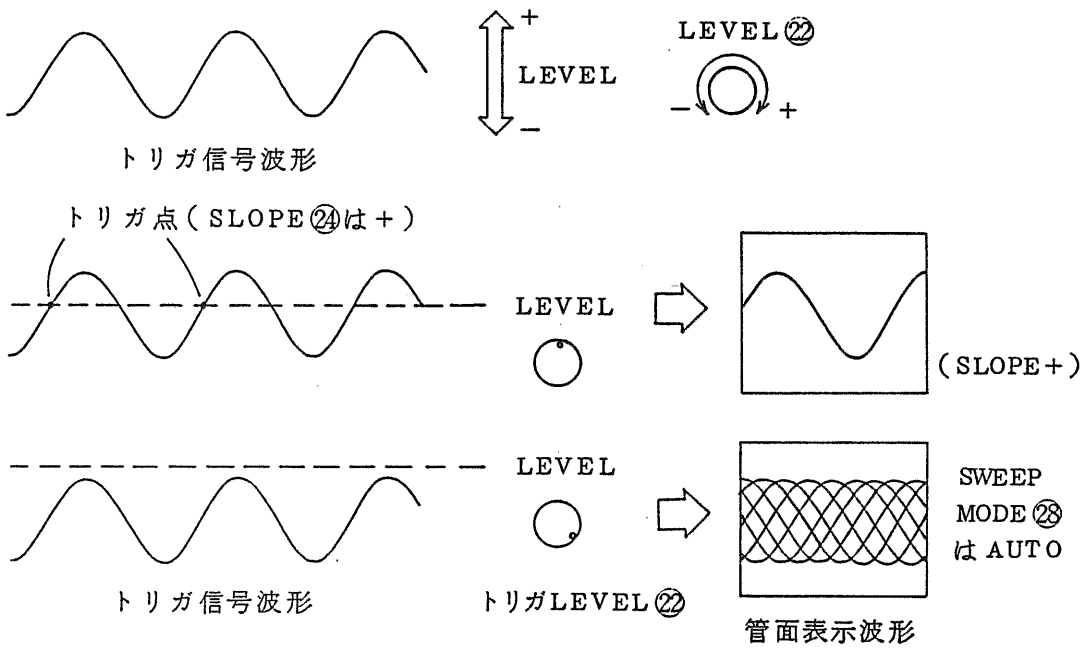
50Hz～10MHz　1.0DIV(EXT時0.15V)以内

50Hz～20MHz　2.0DIV(EXT時0.25V)以内

でトリガがかかります。但し，デューティ・サイクル80：20以内です。

○トリガレベルについて

トリガ信号がトリガレベルを横切った時，掃引回路がトリガされ掃引を行なうため管面上の波形を静止させられます。

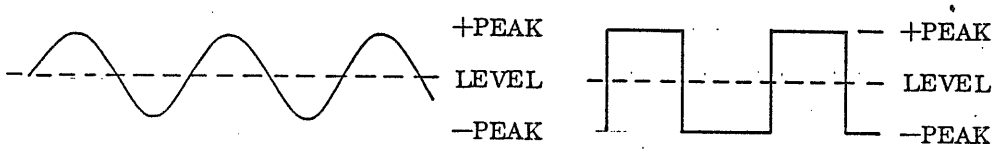


承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正 作成 年月日 仕様 番号 S-8439008

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正 作成 年月日 仕様番号 S-8439

○ レベルロックについて

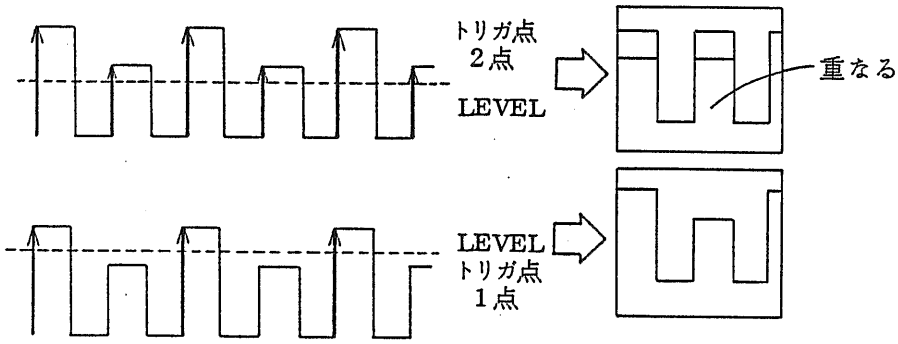
LEVEL ツマミ㉒をLOCKの位置にしますと，入力信号波形のピーク，ピークを検出しその中間に自動的にレベルを設定しますのでレベルの調整が必要なくなります。



レベルロック時のトリガ入力信号とトリガレベル

○ 複雑な波形のレベル調整

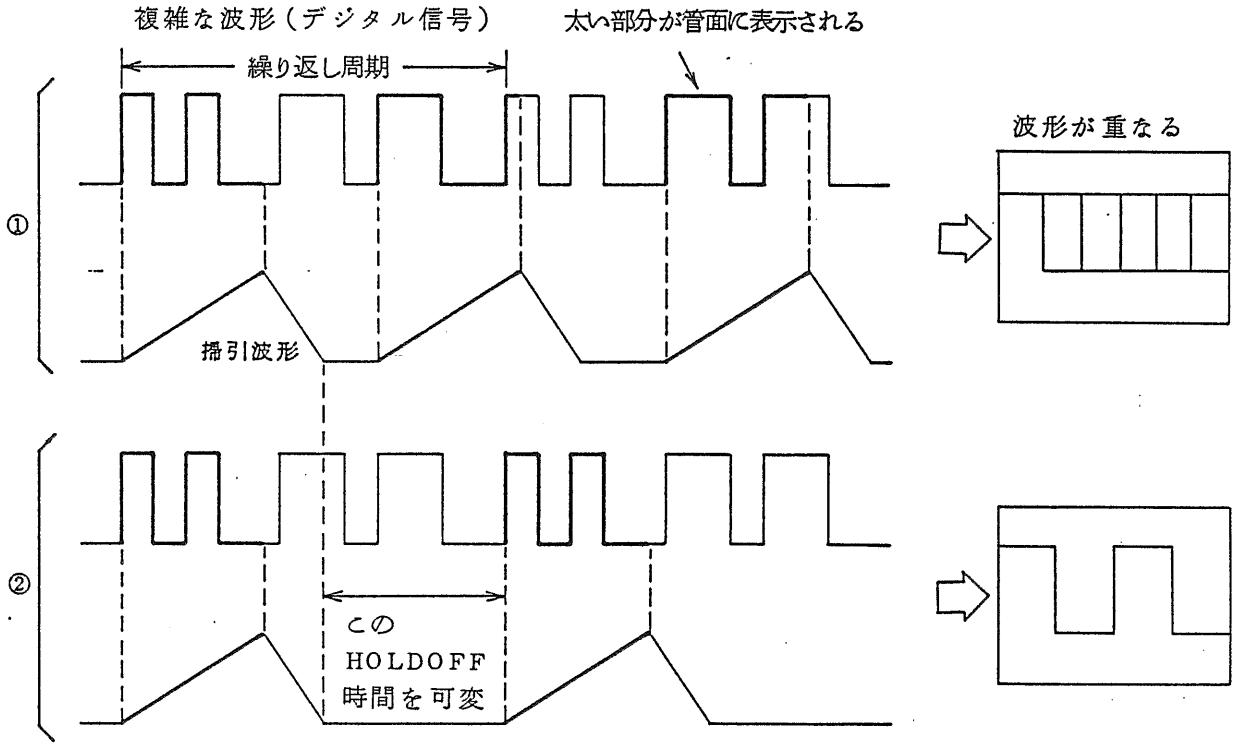
下図のような波形の場合，レベルの設定によっては，トリガ点が1点にならずに複数となりますので管面上の波形が重なって見えます。このような場合には，LEVEL㉒を調整して，トリガ点が1点になるようにして下さい。



5) HOLD OFF㉑の動作

測定波形が2つ以上の繰り返し周期を合わせ持つ複雑な波形の場合，前述のLEVELツマミ㉒だけの操作では同期をとることができない場合があります。このような場合掃引波形のHOLD OFF（掃引休止）時間を可変することにより安定な同期をとることができます。

HOLD OFFツマミ㉑は，このHOLD OFF時間を可変し，複雑な波形に同期をとるツマミです。



①はHOLD OFFがNORMの場合で，1回目の掃引と2回目以降の掃引が各々別の波形を管面に表示するため，管面表示波形は色々重なってしまいます。

②はHOLD OFF時間を調整して，掃引周期を複雑な波形の繰り返し周期と同期をとり，管面表示波形は重ならなくなります。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
作成 作月日 仕様番号 S-8439 10

6 単掃引機能を用いるには

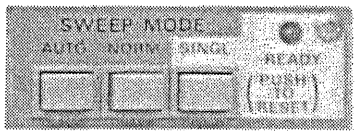
次のような波形を観測するには単掃引機能を用います。

- 振幅又は繰り返し周期が変化していて，静止させることができない波形
- 単発現象の波形

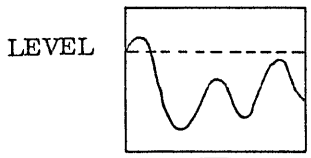
又上記の波形を写真に撮り観測又は測定をする場合にも利用します。

<注> 2現象の単掃引はTIME/DIVスイッチ㉚が0.5msec以上ではCH1，CH2交互に行ないますので写真を撮る時には注意して下さい。

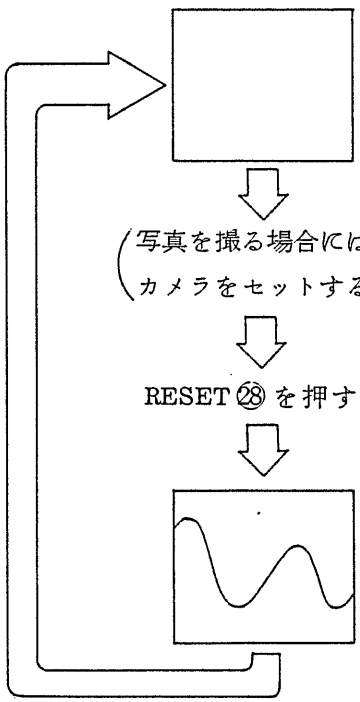
- 不連続な波形の観測



1） SWEEP MODE㉘をNORMにセットします。



2） 垂直軸入力端子⑪⑱に，観測信号を接続し，LEVEL㉒によってトリガレベルを決めます。



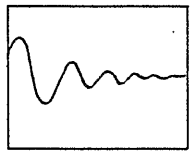
3） SWEEP MODE㉘をSINGLE（3個の押しボタンをプッシュアウトした位置）にします。すると管面の波形が消えます。

4） RESETボタン㉘（SINGLEと兼用）を押すと一度だけ掃引が行なわれ，管面に重なりの無い波形を表示し，ふたたび 3）の状態にもどります。

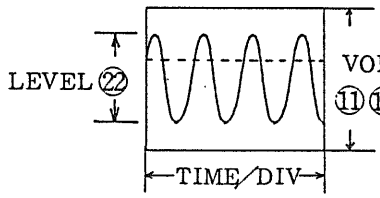
承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 草式
校正
作成 年月日
仕様番号 S-8439 11

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
校正
作成 年月日
仕様 番号 S-8439

○単発現象の波形観測



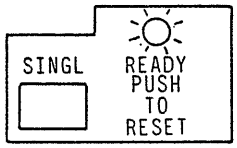
予想される単発現象波形



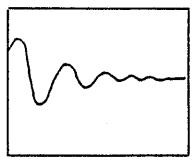
写真を撮る場合には
カメラをセットする

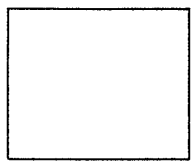
観測点と接続

RESET㉗を押す



READY
ランプ
点灯





○
READY
ランプは
消える

1) 観測波形が予想できれば振幅，周期を予想します。

2) SWEEP MODE㉘をNORMにセットします。

3) 観測する波形とほぼ同じ振幅，周期の信号を垂直軸入力端子⑪⑱に接続し，VOLTS/DIVスイッチ⑫⑯，TIME/DIVスイッチ㉚及びLEVEL㉒を設定します。

4) SWEEP MODE㉘をSINGLE（三個のボタンをプッシュアウトした位置）にします。

5) 垂直軸入力端子⑪⑱と観測点をプローブ等で接続します。

6) RESETボタン㉘（SINGLEと兼用）を押すと，掃引回路が待ち受け状態となり，READYランプ㉗が点灯します。

7) 単発現象の観測波が加わると，1度だけ掃引が行なわれ，READYランプ㉗が消えます。

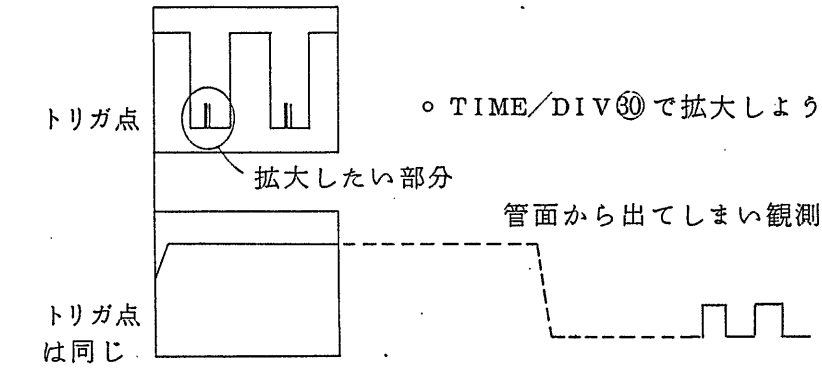
8) 観測をくり返す場合には 6)からふたたび行なって下さい。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

7. 掃引を拡大するには

管面波形の一部を時間的に拡大し観測する場合，掃引時間を速くすればよいのですが，掃引スタート点より離れた部分を拡大する場合は掃引時間を速くすると，その見たい部分が管面外へ出てしまいます。

この場合VARIABLEツマミ㉛を引き出す（×10MAG状態）ことにより管面を中心から左右へ10倍に拡大することができます。

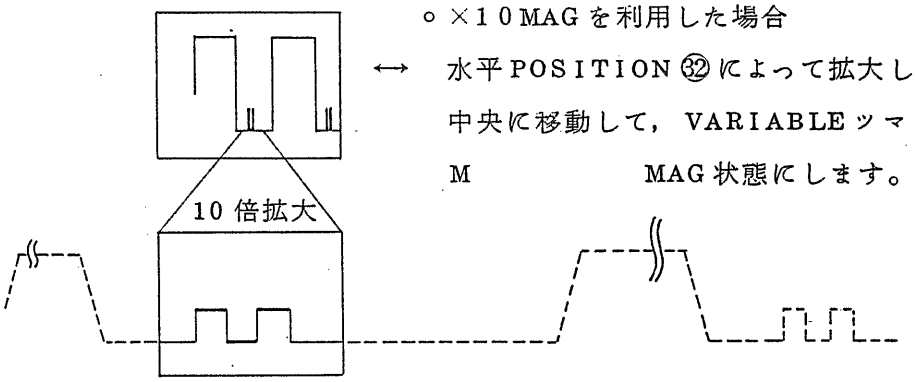


∘ TIME／DIV㉚で拡大しようとした場合

管面から出てしまい観測できません。

∘ ×10MAGを利用した場合

↔ 水平POSITION㉜によって拡大したい部分を管面水平中央に移動して，VARIABLEツマミ㉛を引き出し×10 M MAG状態にします。



↔ 水平POSITION㉜により全ての部分を観測できます。

拡大した時の掃引時間は

TIME／DIVの指示値 ×1／10

の値になります。従って最高掃引時間は，拡大しない時の最高掃引時間の0.2μS／DIVに対し拡大すると

0.2μS／DIV×1／10＝20nS／DIV

になり，最高掃引を速くすることができます。

作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S-8439

6.2 ストアモードでの測定

この章ではデジタルストレージ機能を利用して，基本的な測定をする方法を，ブラウン管ストレージオシロとの比較などしながらいくつかご紹介します。

測定の際にはストアモードでの注意事項を読んでから，前章のノンストアモードでの測定方法を参考にして行なって下さい。

ストアモードでのご注意

1) ストアモードに切り換えた時のご注意

次のような場合には波形を取り込みませんので，波形を観測することができませんから指示に従って下さい。

- SAVE スイッチ㉙が ㄩ ON になっている場合
  …… ㄇOFF して下さい。
- SWEEP MODE ㉘で NORM を選択していてトリガがかかっていない場合。
  …… LEVEL ㉒ をLOCKの位置（左回し切）にするか，調整をしてトリガをかけて下さい。かからない場合には，SWEEP MODE ㉘をAUTO にして波形の振幅等を確認して下さい。
- SWEEP MODE ㉘がどれも選択されていない場合
  …… SWEEP MODE ㉘ をAUTO 又はNORM にして下さい。

☆以上の内容は，ストアモードでPOWER ③ をON した場合も同様です。

2) 測定中のご注意

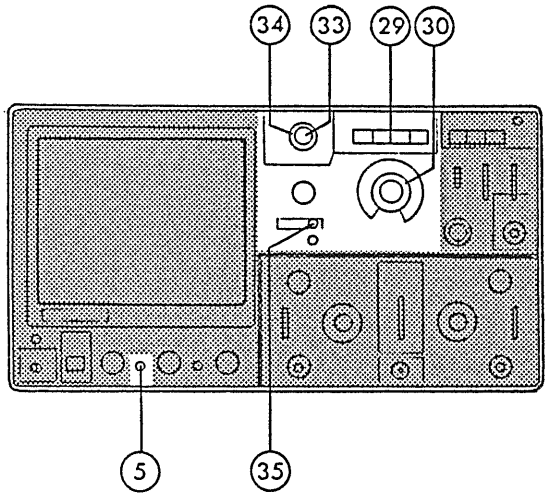
- TIME／DIV スイッチ ㉚が0.1 mS以下で波形をセーブした場合に，セーブしたレンジよりもTIME／DIV スイッチ㉚を遅くした場合に，波形を点滅させてエラーである事を警告します。
  また 50 μS 以上のレンジでセーブした場合もTIME／DIV スイッチ ㉚を0.1 mS 以下にすると同様の警告をします。
- ストアモードでは時間軸VARIABLE ㉛， HOLD OFF ㉑ 及びX－Y機能は動作しません。
- ストアモードからノンストアモードに切り換えた場合やPOWER ③ を OFFした場合には波形のバックアップは行ないません。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
作成 年月日
仕様番号 S-8439

1	ストアモードで波形を観測するには

1) まずストアモードで観測を行なう前に，各々のスイッチを下表のようにセットして下さい。

名　　称		設　　定
STORAGE MODE ㉙		
STORE/NON STORE	⊓	ノンストアのまま
SINE/PULSE	⊓	パルス補間
SAVE	⊓	OFF の位置
REF	⊓	OFF の位置
TRIG POSITION ㉞	◯	2 DIV の位置
STORE INTERVAL ㉝	◯	MIN（左まわし）



2) 観測したい波形をノンストアモードで表示します。

3) STORE/NON STORE 切り換えスイッチ ㉙ を ⊓ ストアの位置にして下さい。さきほどの波形がデジタルストレージされて表示し続けます。

DSS 5020 では 50 μS 以上の高速では補間モードに，0.1 Sec 以下の低速ではロールモードに自動的に切り換わります。

又データの取り込み速度も TIME/DIV スイッチ ㉚ によって自動的に切り換わります。

手記 ・・ 校正 ・・ 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
作成 年月日 ・・ 仕様番号 S-8439 15

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
校正
作成 年月日
仕様 番号 S-8439

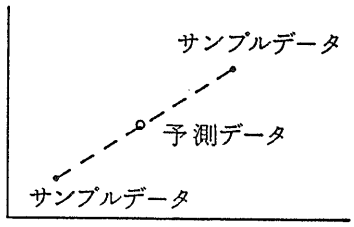
☆ 補間について

DSS 5020には一度ストアしたデータ・ポイントとデータ・ポイントの間に計算により予測データを生成して補間を行う機能があり，パルス補間とサイン補間があります。

○ パルス補間

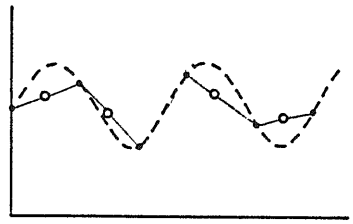
パルス補間はデータ・ポイント間を直線で結ぶような補間法で直線補間とも呼ばれています。これによって拡大するとパーセプチャル・エイリアシング（P－47参照）を防ぐ事ができます。また1サンプルポイントだけ離れた所にある様な波形を観測しやすくする事ができます。

しかし，正弦波の観測で，入力信号一周期当りのサンプル数が10ポイント以下になると図6－2のようなエンベロープ・エラーが発生します。このような時にはサイン補間を利用します。



パルス補間

図6－1

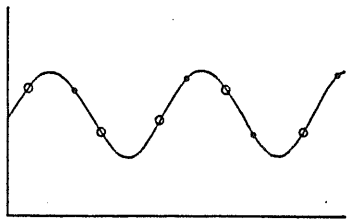


パルス補間のエンベロープ・エラー

図6－2

○ サイン補間

サイン補間は入力信号の周波数スペクトルがサンプリング周波数の $1/2.5$ より高い位置に存在しない波形であれば，ほとんどの波形を再成する事ができます。



サイン補間

図6－3

DSS 5020の場合，最高サンプリング周波数が1 MHz ですので単一スペクトルしかもたない正弦波であれば，

$$1\ \text{MHz} \times 1/2.5 = 400\ \text{kHz}$$

まで再成する事ができるわけです。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正 作成 年月日 仕様番号 S-8439

○補間の選び方

パルス補間かサイン補間かを選ぶには，入力信号波形にサンプリング周波数の $1/2.5$ 以上の成分が含まれているかを考えます。

たとえば高調波成分を多く含んでいる方形波などをサイン補間するとオーバーシュートやプリシュートがあらわれます。逆に正弦波をパルス補間すると図6—2のようになりますので最適な観測は正弦波ならば，サイン補間で，高調波成分を含んだ歪波ならばパルス補間で行なって下さい。

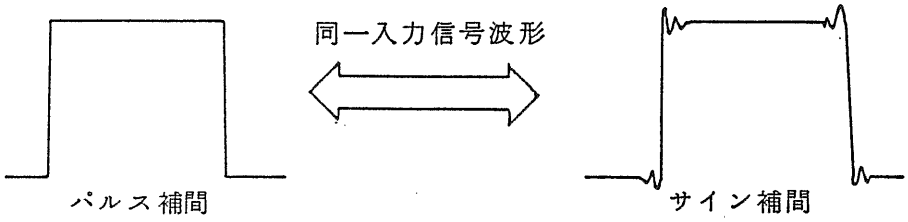


図6－4

しかしあくまでも予測したデータですので真のデータではありませんし，そこで観測の際にはノンストア・モードの波形との比較を，おすすめします。STORE／NON STORE ㉙ を切り換えるだけで即座にリアルタイムの波形とストレージされた波形の比較が行なえます。

☆ ロール・モードについて

通常のモード（50ms／DIV以上）ではデータの取り込みが終わるまで表示波形の書き換えは行なわれません。このままの方法で超低速でも波形表示を行なった場合，書き換えるまでの間隔が空いてしまい，波形の観測がしずらくなります。そこで本器では，TIME／DIVスイッチ ㉚ が0.1S／DIV以下になるとロール・モードとなり，データを取り込むと同時に順次表示波形も書き換え，トリガされるとトリガ点がTRIG POINT ㉞ により選択された位置になるようにデータをならべ換えて表示します。

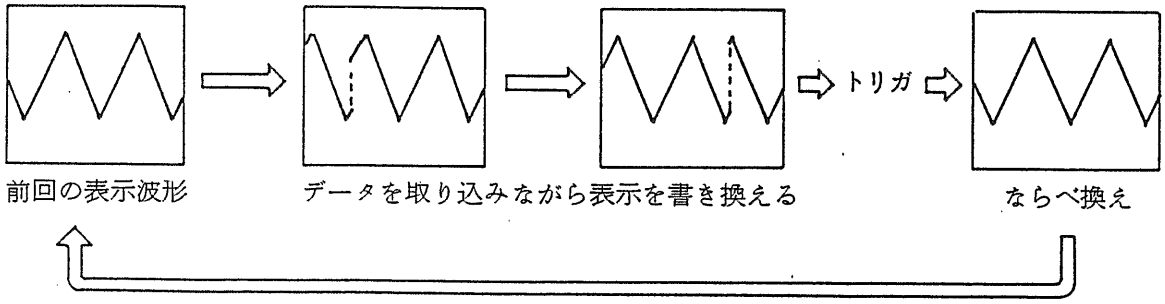


図 6－5　ロール・モード

<注>　SWEEP MODE ㉘ がAUTO又はNORM の場合トリガされてならべ換えた後，すぐに波形を取り込みはじめますがSTORE INTERVAL ㉝ を利用しますと一定時間（約0.5～5S），波形をHOLDしてから次の取り込みを開始するので波形が観測しやすくなります。

2	波形をセーブ（記録）するには

1）セーブしたい波形をストア・モードで表示します。

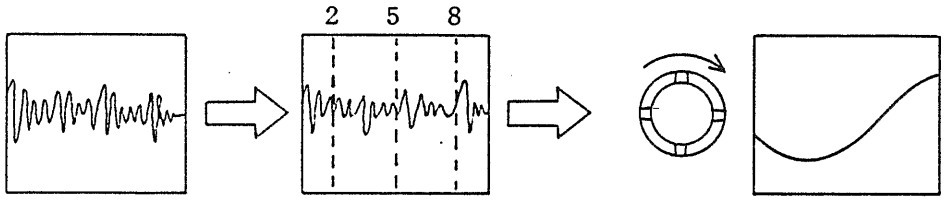
2）SAVEスイッチ ㉙ を押すと，その時表示していた波形がセーブされデータの取り込みを中止し，ランプ ㊱ が点灯します。

3	セーブした波形を拡大するには

1）拡大したい波形をセーブします。

2）拡大する中心点をTRIG POINT ㉞ で選びます。

3）TIME／DIVスイッチ ㉚ をセーブしたレンジより早くすることによって100倍まで拡大できます。その時TIME／DIVスイッチ ㉚ の示している値がそのまま，波形に対する時間軸となります。



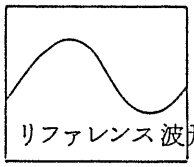
<注>　記録した時の時間軸レンジより遅く，または100倍を超えた場合（0.1mS／DIV）を除く）には，波形が点滅してエラーである事を警告します。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正 作成 年月日 仕様番号 S-8439 12

4 波形の比較をするには

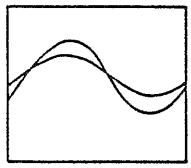
1）リファレンスにしたい信号を表示させ，REFスイッチ ㉙ を押しリファレンス波形をセーブします。

2）比較したい波形を入力し，垂直POSITION ⑨ ⑳ 等を合わせます。



REF ㉙

リファレンス波形を
セーブする



POSITION ⑨ ⑳

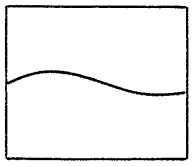
比較する波形
を入力する

○ リファレンスの波形を新しいものにする時はREFスイッチを一度解除してふたたびスイッチを押して下さい。

5 単掃引により波形をセーブするには

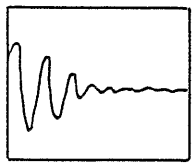
1）ノンストア・モードでの単掃引と同じように各スイッチ等をセットして下さい。（P−37参照）ノンストア・モードと同じようにトリガを待ち受けますが，データを常に取り込んでいます。この為にロール・モードでは表示の書き換えが行なわれます。

2）トリガされるとトリガ点が，TRIG POINT ㉞ によって選択された位置になるようにデータのならべ換えをして波形を表示し，自動的にセーブされます。



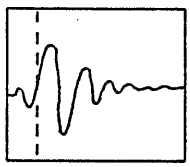
RESET ㉘

直前の波形を表示し
トリガを待ち受ける



ロールモードのみ表示

単発現象により
トリガされる



トリガ点

データをならべ換えて表示し
自動的にセーブする

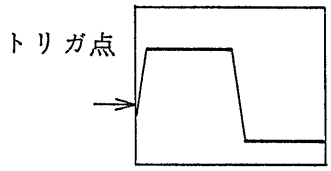
○ セーブした波形は通常のセーブと同じように拡大することができます。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正 作成 仕様番号 S−8436 19

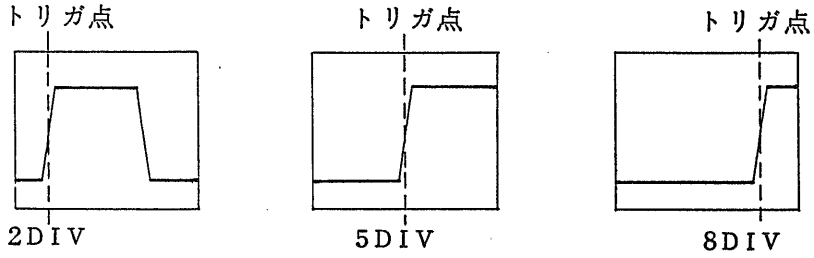
承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正 作成 年月日 仕様番号 S-04-3

6 トリガ以前の波形を観測するには

通常のオシロスコープ（ブラウン管ストレージオシロを含む）では，トリガ信号を待ち受け，トリガ信号によって掃引を開始するため，トリガ発生以前を観測する事ができません。ディレイライン等の遅延線を用いても数100 nS 程度が限度でした。本器では常に入力信号を取り込み，トリガ信号によって取り込み終了点を決定する為トリガ発生以前の波形観測が可能になりました。



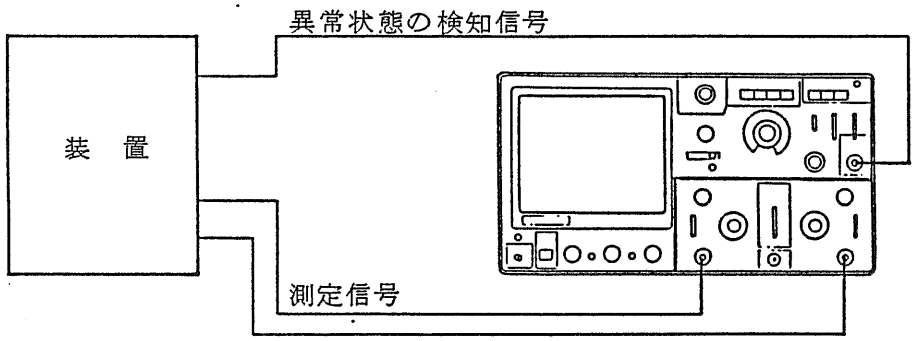
通常のオシロスコープ



デジタルストレージ・オシロスコープ

本器では，TRIG POSITION ㉞ により2－5－8（DIV）が選べます。

この機能と単掃引機能及び外部トリガ機能によって，故障時の解析のシュミレーションの例をご紹介します。



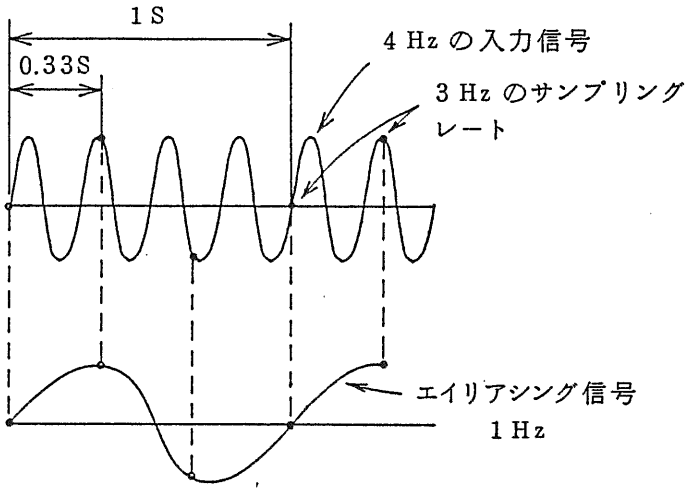
上の図のように接続をして単掃引のトリガ持ち状態にすると，異常状態の検知信号にトリガをかけ，測定信号の異常状態になる直前の信号を自動的にセーブしますので，常にオシロスコープで観測をする必要が無くなります。

<注> 上記の測定方法の場合CHOPモードのみ2現象同時取り込みができます。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
校正
作成
仕様番号 S-8439 21

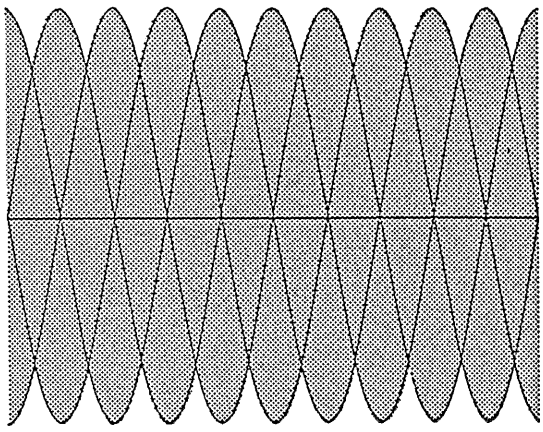
☆ エイリアシングについて

デジタルストレージオシロを性能限界以上で使用したときに起るエラーの1つにエイリアシング（ALIASING） というものがあります。これは，入力信号周波数が，サンプリング周波数の1／2より速くなると，入力信号の波形は理論上再現できなくなり，入力信号とは，異なる周波数の波形を表示してしまう現象です。たとえば，4 Hz の入力信号に対し，3 Hz のサンプリングレートでデジタイズすると，1 Hz の波形が表示されてしまうわけです。これを防ぐ最も良い手段として，ノンストアモードに切換え，明らかに違う周波数で表示されていれば，エイリアシングが発生していると考えられます。



サンプリングレートは，TIME／DIV レンジによって変化します。従ってTIME／DIV レンジによってエイリアシングが発生する周波数が違ってきます。

エイリアシングには，もう一つ視覚的な錯覚によって生ずるパーセプチャルエイリアシング（PERCEPTUAL ALIASING）というものがあります。これは，入力信号の周波数がサンプリング周波数の1／2以下でも，それに近づいてくると，最も近接しているサンプリングポイントを次のサンプル点と間違えて読みとってしまう事により発生するもので，真のエイリアシングと異なるものです。従って補間機能を用いて拡大すれば取り除く事ができます。



エイリアシングを起こさずに正常な周波数観測が行なえる範囲を下表に示します。単掃引で観測する場合等にご利用下さい。

TIME/DIV㉚	周波数〔Hz〕	TIME/DIV㉚	周波数〔Hz〕
1S	～ 50	5mS	～ 10K
0.5S	～100	2mS	～ 25K
0.2S	～250	1mS	～ 50K
0.1S	～500	0.5mS	～100K
50mS	～1K	0.2mS	～250K
20mS	～2.5K	0.1mS	～500K
10mS	～5K	～0.5μS	

表6－1

周波数はDC から表の値までです。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
作成 年月日 ・ ・
仕様 番号 S-8439222

7. 動 作 原 理

7.1 デジタルストレージオシロの基本原理

7.1.1 デジタルストレージオシロ

従来，ストレージオシロスコープといえば，ブラウン管面に直接蓄積するいわゆるブラウン管ストレージオシロスコープの事を示していました。これに対し，デジタルストレージオシロとは，図7－1に示すような構成で，入力信号を一担デジタル信号に変換します。このデジタル化された入力信号のデータを，デジタルメモリに書き込んで蓄積しておくわけです。波形を管面に表示するには，メモリからデータを順次読み出し，D／A変換器を用いて，アナログ値にもどし，CRT に表示します。この読み出しを，ちらつかない程度の繰り返し周波数（50 Hz 以上）で行なえば，ストレージした波形を静止して観測できるわけです。

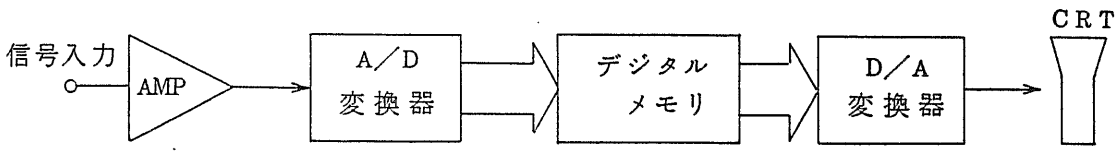
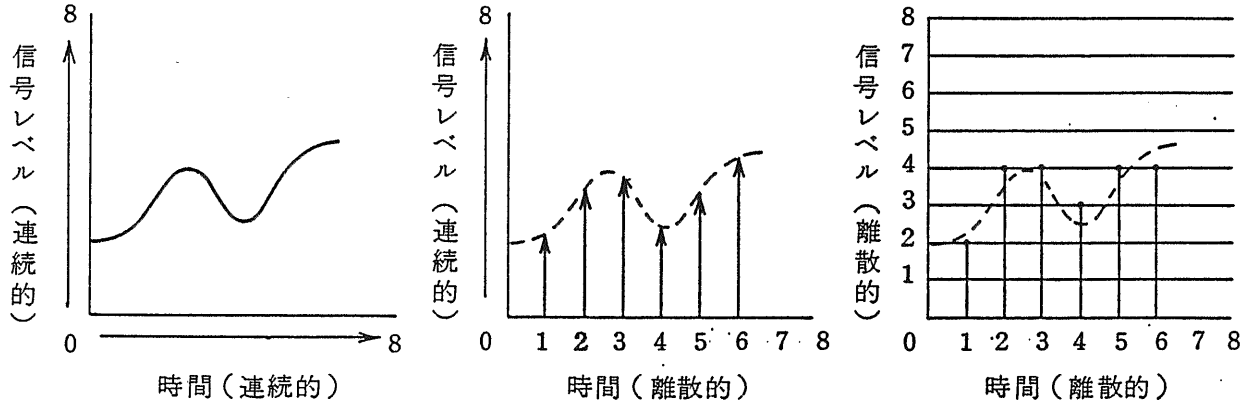


図7－1 デジタルストレージオシロの原理

7.1.2 A／D 変換器

信号レベルも時間も共に連続したアナログ量である入力信号をデジタルメモリに書き込むためには，これをデジタル量に変換しなければなりません。これを行なうのがA／D変換器です。A／D変換は，図7－2に示すように，まず，信号レベルも時間も連続したアナログ量である入力信号をサンプリングして，時間を離散的に区切ります。次に，サンプリングした時における信号レベルを量子化して，デジタル値に変換します。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
作成 年月日 仕様 番号 S-8439 23



入力信号波形（アナログ）　　サンプリング　　量　子　化

図７－２　A／D変換

7.1.3　デジタルメモリ

A／D変換した信号データは，保存されているわけではなく，次のA／D変換を行った時点で消失してしまいます。そのため，データを蓄積しておくためのメモリが必要になってきます。図７－２において，量子化されたデータを，表にすると，表７－１のようになります。ここでメモリのアドレスを時間に対応させて

時　間	1	2	3	4	5	6
データ	2	4	4	3	4	4

表７－１　時間とデータの対応

A／D変換されたデータを，順次書き込んでいけば，入力信号のデジタル化されたデータを，蓄積できるわけです。

7.1.4　D／A変換器

メモリに蓄積されたデジタルデータをCRT に表示するためには，データをアナログ値に変換する必要があります。これを行なうのがD／A変換器で，その動作は，A／D変換器のちょうど逆になります。

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正
作成 年月日
仕様番号 S-8439
NP-32635 B 82051K SK11

承認 校正
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32635 B 82051K SK11
作成 年月日
仕様番号 S-8439

7.2 本器の回路構成

本器の回路構成をP－53 に示します。これを機能で大別すると，垂直偏向系を受け持つVERTICAL DEFLECTION 回路，水平偏向系を受け持つHORIZONTAL DEFLECTION 回路，入力信号をA／D変換してメモリに書き込み，これを処理するDATA ACQUISITION & PROCESSING 回路，CRT のZ軸偏向系を受け持つCRT 回路，プローブの位相調整を行なう為のCAL 回路，およびこれらの回路に電源を供給するPOWER SUPLLY 回路から構成されています。

7.2.1 VERTICAL DEFLECTION 回路

VERTICAL DEFLECTION 回路は，垂直偏向系の動作を受け持ちます。入力信号は，CH1またはCH2の PREAMPによってインピーダンス変換され,また後段に与えるのに適当な大きさの信号レベルに変換されます。次にCHANNEL SELECTORによって，選択するCHANNEL を決定します。この制御は，CPU によって行なわれます。次にこの信号は，STORE SIGNAL PICKOFF 回路に入り，PICKOFF した信号をA／D変換器に与えます。VERTICAL MODE SELECTORでは，ノンストア信号とストア信号の切換えを行ない，選択された方の信号をVERTICAL OUTPUT AMP に与えて増幅したのちCRT の垂直偏向板を駆動します。

7.2.2 HORIZONTAL DEFLECTION 回路

HORIZONTAL DEFLECTION 回路は，水平偏向系,すなわちトリガ＋掃引回路，X－Yにおけ るX軸偏向回路を受け持ちます。

TRIG GENERATOR では，CHANNEL SELECTORによって選択されたINT TRIG 信号か，EXT TRIG 信号を選択し，掃引を同期させるためのトリガ信号とトリガ信号の有無を示すAUTO 信号をつくりだします。また,X－Yモードまたは EXT—HOR MODE においては，X軸の増幅器として動作します。NONSTORE MODE SWEEP GEN では，ノンストアモードでの掃引信号を発生します。この掃引信号は，トリガ信号に同期して掃引します。HORIZONTAL MODE SELECTOR は，ストアモードの掃引信号，ノンストアモードの掃引信およびX軸信号を選択して切換え，HORIZONTAL OUTPUT AMP に与えて増幅したのちCRTの水平偏向板を駆動します。

7.2.3 DATA ACQUISITION & PROCESSING 回路

DATA ACQUISITION & PROCESSING 回路は，入力信号をA／D変換

してデータを取り込み，また，これを補間等の処理を行って，CRT に表示するための回路です。まずI／Oポートから各回路の情報をCPUが読み取り，各回路の設定を行ないます。次にA／D変換器よりデータを読み，MAIN MEMORYに蓄えます。このデータに対し，CPUは，補間等の処理を加え，処理を終えたデータをDISPLAY MEMORY に転送します。DISPLAY MEMORY の内容は，この転送時以外では常にD／A変換器に与えられ，表示しつづけます。

7.2.4 CRT 回路

CRT 回路は，CRT を駆動するための高圧発生と，Z軸の制御を受け持ちます。ZAXIS OUTPUT AMP は，Z軸信号を増幅して，CRTの輝度を制御できる電圧にします。H.V.REGULATOR は，CRTの駆動に必要な高圧をつくり出し，CRT CONTROL 回路により，この高圧をZ−AXIS OUTPUT AMP の出力で制御して，CRT の輝度とFOCUS を制御します。

7.2.5 CAL 回路およびPOWER SUPPLY 回路

CAL 回路は，プローブの位相調整および，各増幅器をUNCAL 状態で使用するときの電圧基準として使用します。このため電圧確度2％以内の2Vp-p 方形波を出力しています。POWER SUPPLY 回路は，各回路ブロックを動作させるための電源（155V，12V，−12V，5V）を作り，供給しています。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
作成 年月日 仕様番号 S−8439

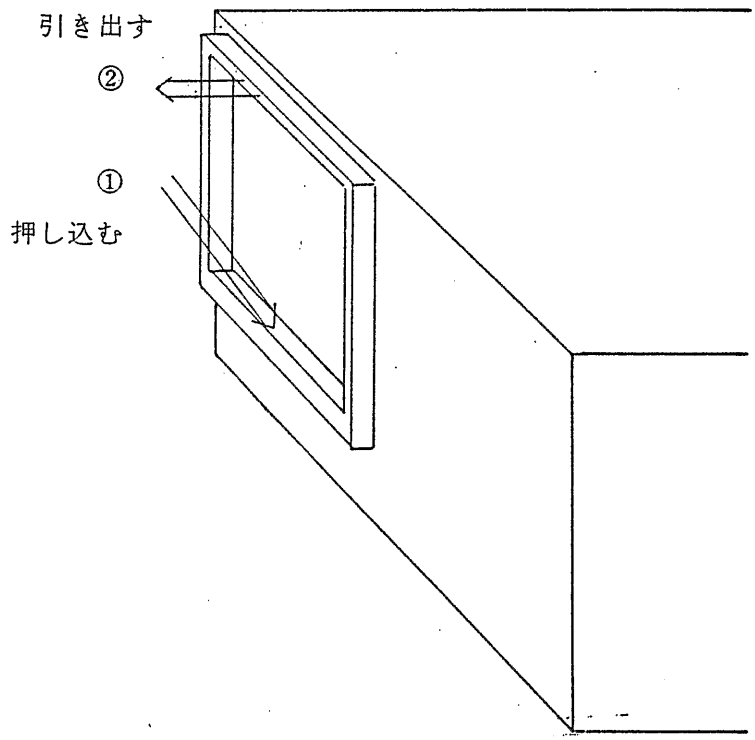
承認					
			校正		
菊水電子工業株式会社			取扱説明書書式		
作成		仕様	S-8439027		
年月日		番号			

8. 保守および保存方法

○本器には多くの精密部品，高耐圧を要する部品等が使用されていますので，運ぶ時や保管する場合にも細心の注意をして下さい。

○フィルター及びCRTのお手入れ

フィルターを下図のように取りはずして，CRT 表面についたほこり等を柔らかい布で拭いて下さい。



承認 菊水電子工業株式会社 校正 取扱説明書書式
作成 年月日
仕様 番号 S-8439Z2